

Memoria Descriptiva

**PROYECTO DE REMODELACIÓN Y
AMPLIACIÓN DE LA INSTALACIÓN
DESALADORA DE AGUA DE MAR
(IDAM) GRAN TARAJAL.**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y
MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA
SURESTE DE FUERTEVENTURA,
(TT.MM. DE TUINEJE)**

Departamento de Agua

División de Investigación y
Desarrollo Tecnológico

Agosto 2015



Índice

1. CONSIDERACIONES INICIALES.....	5
1.1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.2. PETICIONARIO.....	6
1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	6
1.4. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	7
1.5. NORMATIVA.....	7
2. SITUACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	8
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.....	9
3.1. INSTALACIÓN ACTUAL DE LA CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR.....	9
3.2. INSTALACIÓN ACTUAL DEL PRETRATAMIENTO FÍSICO.....	10
3.2.1. FILTROS DE ARENA.....	10
3.2.2. FILTROS DE CARTUCHOS.....	11
3.3. INSTALACIÓN ACTUAL DEL PRETRATAMIENTO QUÍMICO.....	11
3.4. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN.....	11
3.5. INSTALACIÓN ACTUAL DEL BASTIDOR DE ÓSMOSIS INVERSA.....	12
3.6. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE POSTRATAMIENTO.....	13
3.7. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE LAVADO Y FLUSHING.....	13
3.8. INSTALACIÓN ACTUAL DEL VERTIDO DE SALMUERA.....	14
3.9. INSTALACIÓN ACTUAL DEL DEPÓSITO DE AGUA PRODUCTO.....	14
3.10. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PRODUCTO.....	15
3.11. INSTALACIÓN ACTUAL ELÉCTRICA DE BT.....	15
3.12. DATOS DE OPERACIÓN DE LA ACTUAL IDAM 1.500 M ³ /D.....	15
4. ACTUACIONES DE REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN A REALIZAR EN LAS INSTALACIONES DE LA IDAM DE GRAN TARAJAL.....	16
4.1. ACTUACIONES EN LA CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR.....	16
4.1.1. EQUIPO DE DESBASTE. (A1).....	16
4.1.2. NUEVAS BOMBAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR. (A2).....	18
4.1.3. NUEVA BOMBA DE VACÍO PARA CEBADO DE LAS BOMBAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR. (A3).....	19
4.2. ACTUACIONES EN EL PRETRATAMIENTO FÍSICO.....	20
4.2.1. NUEVOS FILTROS DE ARENA. MÓDULO DE 1500 M ³ /D. (A4).....	20
4.2.2. FILTROS DE ARENA. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2.500 M ³ /D. (A5).....	21
4.2.3. NUEVAS MOTOSOPANTES PARA LAVADO DE FILTROS DE ARENA. (A6).....	21
4.2.4. NUEVOS FILTROS DE CARTUCHOS PARA MÓDULO DE 1500 M ³ /D. (A7).....	22

4.2.5.	FILTROS DE CARTUCHOS. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2.500 M ³ /D. (A8).....	23
4.3.	ACTUACIONES EN EL PRETATAMIENTO QUÍMICO.....	23
4.3.1.	SISTEMAS DOSIFICADORES DE ANTINCRUSTANTE PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR. (A9).	23
4.4.	ACTUACIONES EN EL SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN.....	25
4.4.1.	NUEVO SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN DEL MÓDULO DE 1500 M ³ /D. (A10).	25
4.4.2.	SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2500 M ³ /D. (A11).	26
4.5.	ACTUACIONES EN EL BASTIDOR DE OI DE ALTA PRESIÓN.....	28
4.5.1.	NUEVAS MEMBRANAS EN EL BASTIDOR DE OI DEL MÓDULO DE 1500 M ³ /D. (A12).....	28
4.5.2.	TUBOS DE PRESIÓN Y MEMBRANAS EN EL BASTIDOR DE OI. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2500 M ³ /D. (A13).....	30
4.6.	ACTUACIONES EN EL SISTEMA DE LAVADO FLUSHING. (A14).	31
4.7.	ACTUACIONES EN EL SISTEMA DE POSTRATAMIENTO. SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN. (A15).....	32
4.8.	ACTUACIONES EN LA NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA PRODUCTO. (A16).	35
4.9.	ACTUACIONES EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN. (A17).....	36
4.10.	RESUMEN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS.....	37
5.	CONDICIONES DE PARTIDA.....	38
6.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO.....	38
6.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	38
6.2.	PROCESO DE DESALACIÓN.....	38
6.2.1.	CAPTACIÓN Y BOMBEO DE AGUA DE MAR.....	39
6.2.2.	PRETRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR.....	39
6.2.2.1.	PRETRATAMIENTO FÍSICO.....	40
6.2.2.2.	PRETRATAMIENTO QUÍMICO.....	41
6.2.3.	TUBERÍA DE BAJA PRESIÓN DE AGUA DE ALIMENTACIÓN A AMBOS MÓDULOS.....	41
6.2.4.	PROCESO DE DESALACIÓN POR OI PARA AMBOS MÓDULOS.	42
6.2.4.1.	BOMBEO DE ALTA PRESIÓN. MÓDULO 1500.....	43
6.2.4.2.	BOMBEO DE ALTA PRESIÓN. MÓDULO 2500.....	45
6.2.4.3.	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA PARA AMBOS MÓDULOS.	46
6.2.4.4.	BOMBA BOOSTER PARA AMBOS MÓDULOS.	47
6.2.4.5.	CONSUMO ESPECÍFICO DEL PROCESO DE DESALACIÓN DE AMBOS MÓDULOS.....	48
6.2.4.6.	TUBERÍA DE ALTA PRESIÓN.....	49
6.2.5.	BASTIDOR DE ÓSMOSIS INVERSA.....	50
6.2.5.1.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA DE MAR.	50
6.2.5.2.	SOLUCIÓN ADOPTADA.....	51
6.2.5.3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.	55
6.2.5.4.	COLECTOR DE AGUA TRATADA.....	55
6.2.6.	COLECTOR DE SALMUERA.....	56
6.2.7.	EQUIPO DE BOMBEO DE LIMPIEZA DE MEMBRANAS.....	57
6.2.8.	POST-TRATAMIENTO. SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN.....	59
6.3.	FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DESALADORA.....	60
6.4.	INSTRUMENTACIÓN.....	61
6.4.1.	MANÓMETROS.....	61
6.4.1.1.	INDICADOR DE PRESIÓN (CIRCUITO DE BAJA PRESIÓN).....	61

6.4.1.2.	INDICADOR DE PRESIÓN (CIRCUITO DE ALTA PRESIÓN).....	62
6.4.2.	PRESOSTATOS.....	63
6.4.3.	CONDUCTIVÍMETROS.....	63
6.4.4.	TRANSMISOR DE ALTA Y BAJA PRESIÓN.....	64
6.4.5.	CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS.....	64
6.5.	CONTROL DE LA IDAM.....	65
6.6.	OPERACIÓN DE LA IDAM.....	66
6.7.	PANEL DE TOMA DE MUESTRAS.....	66
6.8.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.....	67
6.8.1.	REGLAMENTACIÓN APLICABLE.....	67
6.8.2.	OBJETIVO.....	69
6.8.3.	PROGRAMA DE NECESIDADES.....	69
6.8.4.	CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	70
6.8.5.	SISTEMA DE CONEXIÓN DEL NEUTRO O ESQUEMA DE CONEXIÓN.....	70
6.8.6.	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	70
6.8.7.	PREVISIÓN DE POTENCIA.....	71
6.8.8.	ALIMENTACIÓN EN BAJA DESDE LOS TRANSFORMADORES.....	74
6.8.9.	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO.....	75
6.8.10.	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	76
6.8.10.1.	PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.....	76
6.8.10.2.	REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	76
6.8.10.3.	PUESTA A TIERRA DE LOS RECEPTORES.....	76
6.8.10.4.	CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL.....	77
6.8.11.	DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	77
6.8.11.1.	PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES.....	77
6.8.11.2.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	78
6.8.11.3.	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.....	78
6.8.11.4.	SECCIONAMIENTO.....	78
6.8.11.5.	CONMUTACIÓN.....	79
6.8.11.6.	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN DE BOMBEO.....	79
6.8.11.7.	ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM) (CPM_EBAM).....	81
6.8.11.8.	ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO (EBAR).....	84
6.8.11.9.	PROCESO DE OSMOSIS INVERSA.....	87
6.8.12.	CARACTERÍSTICAS Y SECCIONES DE LOS CONDUCTORES A EMPLEAR.....	93
6.8.13.	CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	98
6.8.13.1.	CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS BAJO TUBO.....	99
6.8.13.2.	BANDEJAS.....	100
6.8.13.3.	TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE.....	102
6.9.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	104
6.10.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	107
6.10.1.	REGLAMENTACIÓN APLICABLE.....	107
6.10.2.	OBJETIVO.....	108
6.10.3.	CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	108
6.10.3.1.	CARACTERIZACIÓN POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTRÓN. 108	
6.10.3.2.	CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	109
6.10.3.3.	SECTORIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	111
6.10.3.4.	MATERIALES.....	111
6.10.3.5.	ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES.....	113
6.10.3.6.	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO.....	113

6.10.3.7.	EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	115
6.10.4.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	119
6.10.4.1.	SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO.....	120
6.10.4.2.	SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO.....	120
6.10.4.3.	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA	120
6.10.4.4.	SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS	121
6.10.4.5.	SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES.....	121
6.10.4.6.	EXTINTORES DE INCENDIO	121
6.10.4.7.	SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	124
6.10.4.8.	SISTEMAS DE COLUMNA SECA	124
6.10.4.9.	SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA	125
6.10.4.10.	SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	125
6.10.4.11.	SEÑALIZACIÓN	125
6.11.	DESCRIPCIÓN DE OBRA CIVIL NECESARIA.....	129
7.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	130
8.	CONSIDERACIONES FINALES.....	130
8.1.	REALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	130
8.2.	DATOS COMPLEMENTARIOS.....	130

1. CONSIDERACIONES INICIALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

El Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas, declara de interés general una serie de obras de mejora y modernización de regadíos en Canarias, encontrándose entre ellas la actuación denominada **“MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA SUDESTE DE FUERTEVENTURA, TT.MM. DE TUINEJE (FUERTEVENTURA)”**.

A su vez, el Gobierno de Canarias, consciente de la importancia del regadío en el sostenimiento del paisaje y de la economía de las islas, redacta en el año 2012 el Plan de Regadíos de Canarias a través de la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural, cuya Memoria Ambiental fue aprobada mediante Orden de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad el 28 de Marzo de 2014 (BOC nº 71, de fecha 10 de abril de 2014). Dicho Plan recoge las actuaciones necesarias para desarrollar la modernización y mejora de los regadíos en la zona de Gran Tarajal.

Dicha actuación, está por definir y para una mayor concreción de las necesidades técnicas de la obra es necesario redactar un proyecto técnico que además de resolver las cuestiones de estricto diseño técnico, sea capaz de conjugar de la mejor manera el crédito disponible con las necesidades de la zona. Asimismo, a efectos de que sea un proyecto sostenible y demostrativo, se pretende la incorporación de desalación, energías renovables y el control de cargas eléctricas, de manera que se minimice el coste energético asociado al agua de riego, así como la emisión de CO₂ a la atmósfera.

La redacción del proyecto de **“MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA SUDESTE DE FUERTEVENTURA, TT.MM. DE TUINEJE (FUERTEVENTURA)”** responde a la necesidad imperiosa de los regantes de tecnificar sus explotaciones aumentando su competitividad.

La modernización mediante una red de tuberías a presión ocasionará una mayor eficiencia hídrica y económica del regadío, objetivos coherentes con el enfoque de gestión del agua asumido por la Directiva Marco del Agua, base esencial del ordenamiento legal europeo en materia de gestión de aguas y cuyo objetivo central no es otro que recuperar y conservar el buen estado ecológico de los sistemas hídricos.

En este sentido, el empleo de las energías renovables en la obtención y distribución del agua en un sistema insular parece una opción muy interesante de cara a ser estudiada y que sirva de efecto demostrativo.

Las actuaciones recogidas en el presente proyecto están contempladas en el Plan de Regadíos de Canarias y en el Avance del Plan Hidrológico de Fuerteventura (con fecha del 18/11/2013, se pretende que sean financiadas con Fondos FEADER del Programa de Desarrollo Rural para el periodo 2104 -2020 y con la cofinanciación del Gobierno de Canarias, y en su caso, con Fondos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente.

En este estudio se evaluará y diseñará la parte correspondiente a la instalación de desalación de agua de mar de la actual desaladora de Gran Tarajal.

1.2. PETICIONARIO.

El peticionario del presente proyecto es el Consorcio de abastecimiento de agua a Fuerteventura, en adelante (CAAF), organismo dependiente del Cabildo Insular de Fuerteventura.

1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La instalación desaladora de agua de mar (IDAM), objeto del presente proyecto se encuentra ubicada en la isla de Fuerteventura, concretamente en Gran Tarajal, termino municipal de Tuineje. Su dirección es C/ Barranco del aceitún s/n.

Coordenadas geográficas de la instalación:

Latitud	Longitud
28°12'33" N	14°01'45" O
28°12,554040' N	14°01,757655' O
28,20923400	-14,02929425
X	Y
595.259,79	3.120.762,11



Figura 1: Situación de EDAM Gran Tarajal.

1.4. OBJETIVO DEL PROYECTO.

El objetivo de este proyecto de remodelación de la desaladora de Gran Tarajal es el rediseño de la actual instalación, así como la ampliación de la producción de agua desalada, con el fin de buscar la máxima eficiencia energética y asegurar la producción de agua en cantidad y calidad suficiente para garantizar al regadío contemplado en el proyecto.

Debido a la estimación de la demanda de agua desalada necesaria para garantizar el regadío contemplado en el proyecto, y considerándose que se trata de una instalación que estará conectada eléctricamente a un parque eólico asociado en régimen de autoconsumo, y teniendo en cuenta la normativa eléctrica actual que regula el funcionamiento de dicha instalación en base al equilibrio entre la energía generada por el aerogenerador y la energía consumida por la IDAM, se hace necesario ampliar la producción actual de agua desalada (un módulo de 1.500 m³/d), con la instalación de un segundo módulo de 2500m³/d, obteniendo una producción total en la nueva IDAM de Gran Tarajal de 4.000 m³/d.

También se contempla el diseño de una instalación de postratamiento del agua desalada con el fin de adecuar la calidad de dicha agua a los estándares de calidad demandados para el agua de uso agrícola en la zona.

1.5. NORMATIVA.

La normativa y reglamentos aplicados a este proyecto son los que se indican a continuación:

- Legislación de Aguas de acuerdo con la Ley 12/1.990, de 26 de Julio, de Aguas de Canarias; con la legislación de Industria, básicamente en lo previsto en la Ley 21/1.992, de 16 de Julio, de Industria y con la Legislación de Costas, de acuerdo con lo previsto en la Ley 21/1.988, de 28 de Julio, de Costas; con la legislación de cumplimiento por parte del Consejo Insular de Aguas, en concreto el Plan Hidrológico de la isla.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE Nº 292 de 07.12.61). M.A. 1961\1736
Observaciones:
Modificado por Decreto 3494/1964, de 5 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE nº 267, de 06.11.64).
- Decreto 2183/1968, de 16 de agosto, del Ministerio de la Gobernación, por el que se regula la aplicación del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas en zonas de dominio público. (BOE Nº 227, de 20.09.68); (Corrección de errores: BOE Nº 242, de 08.10.68).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre de 2000, de transporte, distribución, comercialización y suministro, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- NTE-IEI: Normas Tecnológicas Españolas: Instalaciones de electricidad, alumbrado interior.
- RAP: Reglamento de aparatos a presión, complementado con el Reglamento de recipientes a presión (28-10-69).
- NBE-NIA: Instalaciones interiores de suministro de agua.
- NTE-IFF: Normas Tecnológicas Españolas: Instalaciones para agua.
- Normas ENDESA: Normas particulares de la compañía suministradora de electricidad.
- 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. (BOE nº 182, de 30.07.88). M.A. 1988\1659
Observaciones:
Modificado por Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, (BOE nº 160, de 05.07.97). Aunque la Ley 20/1986 está derogada, este Real Decreto sigue vigente, según lo dispuesto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- NBE-CPI-96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88 “Condiciones Acústicas en los Edificios”.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Reglamentos derivados y normativa relacionada.

Y en general todos aquellos reglamentos y normativas que, en el momento de llevarse a cabo el proyecto, afectaran al mismo por encontrarse en vigor.

2. SITUACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

A partir de los datos aportados por el peticionario y recopilados in situ por el proyectista, se ha estudiado el estado actual de las instalaciones de la IDAM y se han analizado las posibles modificaciones de mejora de la instalación, en función de su estado actual, de la máxima eficiencia energética posible de la IDAM, de las necesidades de demanda de agua

agrícola, de adecuar la calidad de dicha agua y de la capacidad de almacenamiento de la misma.

La capacidad de producción nominal de la IDAM será ampliada a 4.000 m³/día procedentes del actual módulo de desalación por ósmosis inversa de 1.500 m³/día, con las remodelaciones necesarias en dicho módulo, y la instalación de un nuevo módulo 2.500 m³/día de capacidad respectivamente.

Debido a que dicha IDAM estará conectada eléctricamente en régimen de autoconsumo mediante energía eólica, las horas de trabajo de dicha desaladora y en consecuencia la producción de agua desalada, deben estar en función de la gestión que requiere la normativa vigente en relación al autoconsumo con energía eólica asociado a plantas desaladoras.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.

Las actuales instalaciones del centro de producción de agua desalada de Gran Tarajal (T.M. Tuineje) entraron en servicio en septiembre del año 1.993, con una captación de agua de mar abierta y un módulo de desalación de ósmosis inversa de 1.500 m³/día.

En la actualidad, estas instalaciones tienen una capacidad nominal de producción de 1.500 m³/día.

La instalación se puede desglosar en los siguientes bloques:

- Captación de agua de mar.
- Pretratamiento físico.
- Pretratamiento químico.
- Bombeo de alta presión
- Bastidor de ósmosis inversa.
- Postratamiento.
- Sistema de lavado o flushing.
- Vertido de salmuera.
- Depósito de agua producto.
- Bombeo de agua producto.

3.1. INSTALACIÓN ACTUAL DE LA CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR.

La captación de agua de mar que alimenta al módulo de OI de 1.500 m³/d está a una distancia aproximada de unos 300 metros del edificio principal de desalación, justo en la zona del puerto de Gran Tarajal. Se trata de una captación abierta al mar que dispone de un tubo de unos 12 metros de longitud y DN1000, que sirve de canal de entrada del agua de mar a una cántara de dimensiones aproximadas (largo 10 m; ancho 5 m y 6 metros de profundidad). Tanto el tubo de captación como la cántara están orientados al Sur.

Tanto la cántara como las bombas verticales de captación existentes, están ubicadas en el interior de una caseta de obra civil que sirve como estación de bombeo. La estación de bombeo está distribuida en dos zonas, una más pequeña en la que se encuentra el tubo de

entrada del agua de mar hacia la cántara, el inicio de la cántara y una bomba de captación, y otra zona de mayores dimensiones donde se encuentran otras tres bombas de captación y la propia cántara.

Las bombas verticales que forman el bombeo de captación son de similares características, y se describen a continuación:

- Marca/Modelo: Ingersoll Rand / 4 x 9 W.
- Año fabricación: 1992.
- Velocidad: 2920 rpm.
- Caudal: 158 m³/h.
- Altura diseño: 65 m
- Motor eléctrico: 50kW /380V/ 50Hz/ IP54.

De estas bombas de captación, sólo dos de ellas poseen variador de velocidad para su funcionamiento, y las otras dos son con arranque directo y están de reserva.

De las dos bombas principales, una de ellas entra en funcionamiento cuando el bastidor de 1.500 m³/d está en marcha, y cuando se requiere de más caudal de alimentación por cualquier circunstancia, como por ejemplo limpieza de filtros de arena, se arranca una segunda bomba. El resto de bombas instaladas, están de reserva y disponibles en caso de averías o mantenimientos de las bombas principales.

La canalización hidráulica entre la captación de agua de mar y los módulos de desalación, se realiza a través de una conducción de PRFV de DN500 y PN10.

La alimentación eléctrica a las bombas se realiza a través de canalizaciones eléctricas desde la caseta de bombeo hasta la sala de control (sala eléctrica) del módulo de desalación.

Según información aportada por el CAAF, cada dos años hay que realizar un dragado al interior de la cántara, debido a la acumulación de arena y sedimentos orgánicos, al igual que de forma puntual, las bombas de captación suelen aspirar objetos (plásticos, botellas etc.), que ocasionan paradas en la mismas.

3.2. INSTALACIÓN ACTUAL DEL PRETRATAMIENTO FÍSICO.

3.2.1. FILTROS DE ARENA.

Actualmente el colector de entrada de agua de mar de alimentación que llega de la estación de bombeo es un tubo de PRFV DN500 y PN10, el cual alimenta al sistema de filtros de arena de la IDAM.

Este sistema consta de 2 etapas de filtración de arena (en serie), compuestos por 3 filtros verticales dispuestos en paralelo (1^a etapa 3 filtros – 2^a etapa 3 filtros) que deriva finalmente en la microfiltración. En la actualidad, hay algunos filtros verticales que presentan problemas estructurales internos, han perdido el ebonitado (caucho) o engomado, y tienen fugas interiores por lo que no filtran bien, sobre todo los de la 1^a etapa.

Características de los filtros de arena:

- Año fabricación: 1992
- Diámetros 2,5 m.
- Altura: 2,12 m
- Material filtrante: Arena de sílice.
- Limpieza de filtros: Lavados muy continuados con agua de mar y aire.

Estos filtros están ubicados en el exterior del edificio principal de desalación.

3.2.2. FILTROS DE CARTUCHOS.

La microfiltración se realiza a través de 3 filtros de cartucho dispuestos en paralelo de la marca FLUYTEC.

Las características de estos filtros son las siguientes:

- Marca/Modelo: Fluytec / 60FTP-4
- Cartuchos: 60 cartuchos de longitud 40" y 5 micra.
- Año de fabricación: 1992.
- Lavado de filtros: Aproximadamente cada 6 meses se sustituyen los cartuchos.

Estos filtros están ubicados en el interior de una sala anexa al edificio principal de desalación. El estado actual de estos filtros es de deterioro, debido a la corrosión del material, a las pérdidas hidráulicas en los mismos y a las horas de funcionamiento.

3.3. INSTALACIÓN ACTUAL DEL PRETRATAMIENTO QUÍMICO.

En la actualidad no existe ningún tipo de pretratamiento químico en las instalaciones de la planta desaladora.

3.4. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN.

El sistema de bombeo de alta presión está ubicado en el interior del edificio principal de desalación y consta de dos trenes de alta presión, uno de ellos en modo reserva, y están constituidos cada uno con bomba centrífuga de alta presión y turbina pelton.

Las características de los equipos es la siguiente:

- 2 Uds. Bombas centrífugas de alta presión:
 - Año fabricación: 1991
 - Marca/Modelo: bomba de cámara partida Ingersoll Rand Modelo 3x10DA-11 de 11 etapas
 - Caudal: 158 m³/h

- Presión: 72 kg/cm²
 - Altura diferencial: 68 mca
 - Velocidad: 2950 rpm.
 - Rendimiento: 77%
 - Motor: 370 kW/Ud. – 3000rpm – 380 V– IP54. Accionado por arrancador estático.
- 2 Uds. Turbina Pelton:
 - Año fabricación: 1991
 - Marca/Modelo: Hugal / PT-2
 - Caudal: 87 m³/h
 - Presión: 64 kg/cm²
 - Rendimiento: 82%
 - Potencia recuperada: 124kW.

El estado actual de este sistema de bombeo es bueno, pero debido a su alto consumo eléctrico para alimentar el bastidor de OI, lo hace energéticamente ineficiente, comparado con los sistemas actuales de bombeos con recuperación de energía.

3.5. INSTALACIÓN ACTUAL DEL BASTIDOR DE ÓSMOSIS INVERSA.

El bastidor OI está ubicado en el interior del edificio principal de desalación y está compuesto por 28 tubos de alta presión y 192 membranas. Las características técnicas de estos elementos se describen a continuación.

- Tubos de presión:
 - Año fabricación: 1993
 - Marca/modelo: Filmtec PVE-8
 - Diámetro/presión: 8"/1000PSI
 - Nº elementos por tubo: 7
 - Modo Salida: extremo por la tapa
 - Nº Tubos: 24uds

Tiene acoplados cuatro tubos más de 6 elementos con las siguientes características:

- Año fabricación: 1996
- Marca/modelo: Codeline
- Diámetro/presión: 8"/1000PSI
- Nº elementos por tubo: 6

- Modo Salida: Lateral por el tubo
- Nº Tubos: 4 Uds.

- Membranas:
 - 192 Uds. Membranas Modelo Filmtec SW30HR-320, algunas instaladas desde los años 2004, 2006 y posteriormente con reposiciones aisladas de algunos elementos nuevos o reutilizados de otras instalaciones propias, modelos Filmtec SW30HR370, Filmtec SW30 HR380. (No existe hibridación).

El estado actual de los tubos de presión es bueno, pero el estado de las membranas se considera poco eficiente debido al tiempo de funcionamiento de las mismas.

3.6. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE POSTRATAMIENTO.

El sistema de postratamiento existente en las instalaciones se encuentra ubicado en el exterior del edificio principal de desalación, y está formado por los siguientes equipos.

- Carbonato cálcico.

Hacen una disolución de agua producto y carbonato cálcico en un depósito de 500 litros con agitador, y lo vierten al depósito de agua producto.

- Hipoclorito cálcico.

Dosifican en la línea de producto, una disolución de hipoclorito cálcico al agua producto.

El sistema está compuesto por dos depósitos y dos bombas dosificadoras fabricadas en el año 1992.

3.7. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE LAVADO Y FLUSHING.

Este sistema está ubicado en el interior del edificio principal de desalación, y está compuesto por los diferentes equipos.

- Bomba flush.
 - Nº unidades: 2
 - Año fabricación: 1992
 - Marca/modelo: Ingersoll Rand/ 4x310 GRP
 - Motor: 40kW
 - Caudal: 120 m³/h
 - Presión: 55 mca

- Filtro cartuchos de lavado.
 - Nº unidades: 1
 - Año fabricación: 1993
 - Marca/modelo: Fluytec Modelo 60 FTP-4
 - Nº cartuchos/micras: 60uds de 5 micras

- Depósito de limpieza.
 - Nº unidades: 1
 - Capacidad: 5000 l
 - Material: PRFV
 - Equipamiento: con agitador.

Este sistema sirve tanto para realizar un flushing o desplazamiento de las membranas cuando se realiza la parada de la planta, como para la limpieza química de las mismas.

El estado actual de este sistema es correcto, salvo las bombas flush, que se encuentran deterioradas exteriormente por corrosión, y por horas de funcionamiento.

3.8. INSTALACIÓN ACTUAL DEL VERTIDO DE SALMUERA.

El vertido de salmuera de la actual IDAM está compuesto por un tubo de desagüe de DN300 que está canalizado hasta una zona cercana a la estación de bombeo de agua de mar. El vertido se realiza directamente al mar en la misma costa.

En septiembre de 2013 se tramitó la autorización del vertido de salmuera, aún sin pronunciamiento. Según el gestor de planta, se realiza un plan de vigilancia y control del vertido.

En este trámite de autorización, ya se contempló una futura ampliación del vertido de salmuera, por lo que el tubo de desagüe de salmuera está sobredimensionado y es apto para verter la salmuera de la ampliación de un nuevo módulo de 2.500 m³/d.

3.9. INSTALACIÓN ACTUAL DEL DEPÓSITO DE AGUA PRODUCTO.

Existe en la instalación un depósito regulador de 120 m³ de capacidad en el que se vierten el caudal de agua producto del módulo de desalación, y hay aportes en la actualidad de una red de transporte que viene desde Puerto del Rosario a Gran Tarajal con una capacidad de 140 m³/h.

Este depósito quedará fuera de servicio una vez se proceda a la ampliación de la IDAM de Gran Tarajal.

3.10. INSTALACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PRODUCTO.

En la actualidad, existe una estación de bombeo de agua producto destinado a bombear agua a ciudad.

Esta instalación quedará fuera de servicio una vez se proceda a la ampliación de la IDAM de Gran Tarajal.

3.11. INSTALACIÓN ACTUAL ELÉCTRICA DE BT.

La instalación eléctrica de la IDAM Gran Tarajal, parte de un centro de transformación ubicado dentro de la IDAM. Está compuesto de 2 salas, una de acceso público y otra de acceso privado. En la parte pública (acceso Endesa Distribución), celdas MT (20 kV) de entrada a la desaladora.

En la parte privada se encuentra el interruptor general MT (20 kV) y la celda de medida, con las protecciones de los 2 transformadores existentes de 1.250 kVA cada uno.

De estos dos transformadores de 1250kVA cada uno, se conectan en baja tensión, todas las cargas existentes en la IDAM, a través de los cuadros eléctricos de baja tensión ubicados en la sala de control.

Debido al estado actual de dicha instalación de BT y a que se van a instalar nuevos equipos eléctricos con diferentes potencias eléctricas, dicha instalación se diseñará de nuevo, salvo la instalación de alumbrado general, emergencias, tomas de corriente y contra incendios.

3.12. DATOS DE OPERACIÓN DE LA ACTUAL IDAM 1.500 M³/D.

MÓDULO 1.500 m ³ /d			
Caudal alimentación	174	m ³ /h	4176 m ³ /d
Caudal Salmuera	102	m ³ /h	2448 m ³ /d
Caudal Producto	72	m ³ /h	1728 m ³ /d
Conductividad	1490	μS/cm	
Conversión	41	%	
Presión entrada F.A. 1ª etapa	4,7	bar	
Presión entrada F.A. 2ª etapa	4,3	bar	
Presión entrada F.C.	3,8	bar	
Presión entrada BAP	3,8*	bar	
Presión salida BAP	66	bar	
Presión salmuera	64,5	bar	
Potencia consumo BAM	46	kW	
Potencia consumo BAP	312	kW	

Consumo específico	4,97 kWh/m ³
---------------------------	-------------------------

Tabla 1. Datos de operación del módulo de 1.500 m³/d

*Cartuchos de los filtros recién colocados (nuevos).

4. ACTUACIONES DE REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN A REALIZAR EN LAS INSTALACIONES DE LA IDAM DE GRAN TARAJAL.

A continuación se describen las diferentes propuestas de mejora en la instalación de desalación de agua de mar de Gran tarajal, con el objetivo de maximizar la eficiencia energética de la instalación y asegurar la producción de agua en cantidad y calidad suficientes para garantizar el abastecimiento al regadío contemplado en el proyecto.

4.1. ACTUACIONES EN LA CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR.

4.1.1. EQUIPO DE DESBASTE. (A1).

Debido a la entrada de objetos y sedimentos proveniente del mar (plásticos, cuerdas, latas, etc...), se recomienda la instalación de un tamiz autolimpiable en la entrada de la cántara, capaz de retener todos estos objetos que pueden dañar las bombas de captación de agua de mar, así como la instalación de una compuerta mural para poder extraer los sólidos gruesos que se acumulen en la cámara de entrada previa al tamiz.

Con esta actuación se pretende evitar las paradas puntuales y posteriores reparaciones de las bombas de agua de mar, debido a la aspiración de estos objetos por las mismas.

- **TAMIZ AUTOLIMPIABLE.**

En la instalación de captación de agua de mar se instalará un tamiz autolimpiante de gran rendimiento en su funcionamiento, para un caudal de agua de 400 m³/h y una luz de paso de 10 mm.

El equipo irá fijado en la coronación del canal mediante soportes laterales.

El tamiz de pantalla continua está formado por elementos filtrantes de gran resistencia fabricados en ABS, llamados "dientes", que van montados en dos ejes consecutivos de acero inoxidable. En los extremos de estos ejes van las cadenas de arrastre de la pantalla filtrante.

El conjunto, con el sistema motriz y otros elementos, se monta en una estructura de acero inoxidable.

El tamiz se instalará directamente en el interior del canal y los sólidos en suspensión, contenidos en el agua, serán separados, extraídos y descargados por encima de la coronación del canal.



Figura 2: Tipo de tamiz.

- **COMPUERTA MURAL.**

Para poder extraer los sólidos gruesos que se acumulen en la cámara de entrada previa al tamiz, se propone la instalación de una compuerta mural en la llegada de agua, que cerrará la entrada de agua y permitirá la realización de tareas de limpieza de la cámara.

En primer lugar, se cortará el tubo de entrada a ras de la pared de la entrada de la arqueta y se acondicionará la pared para su instalación.

La compuerta tendrá unas medidas de 1,2 metros x 1,2 metros y será sujeta a la pared mediante tornillería.

Se instalará un vástago de 4 metros de altura con un accionamiento eléctrico mediante motorreductor con volante manual de socorro en la parte superior.

El accionamiento irá soportado mediante perfilera metálica y será integrado en el nuevo cuadro eléctrico de la instalación.



Figura 3: Tipo de compuerta mural.

4.1.2. NUEVAS BOMBAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR. (A2).

Debido al estado actual de las bombas de agua de mar, y su dimensionamiento, se recomienda la instalación de nuevas bombas de agua de mar, diseñadas para las presiones y caudales requeridos, con mejores rendimientos y materiales, y equipadas con variadores de velocidad para hacerlas trabajar en las condiciones óptimas y conseguir una mejor eficiencia energética de la instalación de bombeo.

Este sistema de bombeo estará compuesto por cuatro bombas de características similares; la bomba 1 será la encargada de suministrar el caudal de agua de mar al módulo de 1500 m³/d, la bomba 2 alimentará al módulo de 2500 m³/d y la bomba 3 y 4 se utilizarán como grupos de reserva.

A continuación se muestran los parámetros de trabajo de las bombas y los valores nominales.

Punto de trabajo			
	Bomba 1	Bomba 2	
Caudal	150	250	m ³ /h
Presión	6	6	bar
Velocidad	2842	2917	rpm
Potencia	40	52.5	kW

Eficiencia	62.8	80	%
Valores Nominales			
Caudal	380		m ³ /h
Presión	16		bar
Velocidad	2970		rpm
Potencia	75		kW

Tabla 2: Parámetros de funcionamiento de las bombas de captación de agua de mar.

La bomba 3 y 4 son bombas de reserva, que entrarán en servicio en caso de avería o mantenimiento de una de las dos bombas principales.

El material de las bombas será de acero inoxidable superduplex y los motores eléctricos serán estándar de tamaño 280S y clase de rendimiento IE3 según IEC60034-30-1.

Todas las bombas irán equipadas con variadores de velocidad similares, con las características siguientes:

Concepto	Base de diseño
Nº de unidades	1 por cada Bomba
Marca	POWER ELECTRONICS o similar
Modelo	SD 700 series (con display digital)
Voltaje	400V
Intensidad Nominal	150 A
Protección	IP-54
Temperatura de trabajo	50 °C

Tabla 3: Características de los variadores de velocidad de las bombas de captación.

4.1.3. NUEVA BOMBA DE VACÍO PARA CEBADO DE LAS BOMBAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR. (A3).

Debido a que las nuevas bombas de captación de agua de mar serán superficiales, se hace necesaria la instalación de un equipo de bombeo de vacío para el cebado de dichas bombas en el proceso de arranque de las mismas.

Este equipo de vacío está formado por 2 bombas tipo FVP1327-G, con cuerpo en bronce, 400V, 50 Hz, trabajando a 2880 rpm. Dotado de 2 motores de 2.2 kW. Cada bomba da un caudal de 350 l/min, necesitando un caudal de agua de servicio para funcionar de 2x5 l/min.

4.2. ACTUACIONES EN EL PRETATAMIENTO FÍSICO.

4.2.1. NUEVOS FILTROS DE ARENA. MÓDULO DE 1500 M³/D. (A4).

Debido al estado actual de los filtros de arena del módulo de 1500, se hace necesaria la instalación de nuevos filtros de arena horizontales para conseguir un mejor nivel de filtración, una menor pérdida de carga y por consiguiente un ahorro energético en el bombeo de agua de mar.

Para ello se instalarán dos filtros de arena horizontales con las siguientes características.

Concepto	Base de diseño
Cantidad	2 Uds.
Tipo	Lecho mixto
Marca	STF o similar
Modelo	Serie horizontal FAH-2500 x 5500 PN-5
Dimensiones	5.500 mm Longitud 2.500 mm diámetro
Material de construcción	Fibra de vidrio reforzada con pintura silicato de Zinc
Presión de trabajo	2,5 bar
Presión de diseño	5,0 bar
Presión de pruebas	9,0 bar
Superficie filtrante	15,82 m² /Ud.
Velocidad de filtración	4,7 m/h por Ud.

Tabla 4: Características de los filtros de arena Módulo 1.500.

Estos filtros de arena están sobredimensionados, con el objetivo de que puedan ser utilizados en diferentes condiciones, tales como:

- Pueden ser utilizados con el módulo de 1.500 m³/d de forma individual o los dos módulos en paralelo.
- Tienen capacidad para ser utilizados con el módulo de 2.500 m³/d.
- Están sobredimensionados, pensando en futuras ampliaciones del módulo de 1.500 m³/d.

Para la instalación de estos filtros de arena, se hace necesario el desmontaje de los antiguos filtros así como la instalación hidráulica asociados a ellos.

La nueva instalación hidráulica de estos filtros se realizara mediante tubos hidráulicos de PRFV.

La ubicación de estos filtros se muestra en el plano correspondiente.

4.2.2. FILTROS DE ARENA. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2.500 M³/D. (A5).

Instalación de 3 filtros de arena horizontales para el sistema de pretratamiento físico del nuevo módulo de 2.500 m³/d.

Características de los filtros:

Concepto	Base de diseño
Cantidad	3 Uds.
Tipo	Lecho mixto
Marca	STF o similar
Modelo	Serie horizontal FAH-2500 x
Dimensiones	2.500 mm Longitud 8.100 mm diámetro
Material de construcción	Fibra de vidrio reforzada con pintura silicato de Zinc
Presión de trabajo	2,5 bar
Presión de diseño	5,0 bar
Presión de pruebas	9,0 bar
Superficie filtrante	15,82 m ² /Ud.
Velocidad de filtración	5,2 m/h por Ud.

Tabla 5: Características de los filtros de arena Módulo 1.500.

La ubicación de estos filtros se muestra en el plano correspondiente.

La nueva instalación hidráulica de estos filtros se realizara mediante tubos hidráulicos de PRFV.

4.2.3. NUEVAS MOTOSOPLANTES PARA LAVADO DE FILTROS DE ARENA. (A6).

Se instalarán 2 nuevas bombas motosoplantes de émbolos rotativos (sistema Roots) para el lavado de los filtros de arena.

La ubicación de estos equipos se muestra en el plano correspondiente.

La instalación hidráulica para conectar estas dos bombas soplantes con los filtros se harán de material PRFV, DN100.

Las características de estas bombas soplantes se detallan a continuación:

- Fluido a vehicular : exento de aceite : aire

• Peso específico	kg/m ³	: 1,203
• Caudal aspirado	m ³ /hor	: 902,3664
• Presión de aspiración	bar abs.	: 1
• Temperatura de aspiración	grados c	: 20
• Presión impulsión	bar abs.	: 1,6
• Diferencia de presión	bar	: 0,600
• Temperatura final	grados c	: 79
• Velocidad max. Soplante	v/min	: 4800
• Velocidad del soplante	v/min	: 4246
• Velocidad del motor	v/min	: 2950
• Potencia absorbida	kw	: 20,02
• Potencia del motor	kw	: 30
• Datos técnicos del motor		: IP 55/50 hz
• Factor inercia de la soplante	kw*m ²	: 0,200000
• Diámetro nominal de la soplantes	mm	: 100
• Ruido con cabina en campo abierto a 1m de distancia	db(a)	: 72
• Ruido sin cabina en campo abierto a 1m de distancia	db(a)	: 93

4.2.4. NUEVOS FILTROS DE CARTUCHOS PARA MÓDULO DE 1500 M³/D. (A7).

Debido al estado actual de los filtros de cartucho del módulo de 1500 m³/d se hace necesaria la instalación de nuevos filtros de cartucho, para asegurarnos un buen nivel de microfiltración del agua de mar.

Para ello se instalarán 2 unidades de filtros de cartucho con las siguientes características.

Concepto	Base de diseño
Cantidad	2 unidades
Tipo	80 FTP-4FL
Marca	Fluytec o similar
Material de construcción	PRFV + epoxi y tortillería acero inox. A-2
Presión de trabajo	2,5 bar
Presión de diseño	6,0 bar
Presión de pruebas	9,0 bar
Nº de bujías	80 por filtro
Selectividad bujías	5 micras

Velocidad de filtración	4,9 m/h por Ud.
--------------------------------	------------------------

Tabla 6: Características de los filtros de cartucho.

Para la instalación de estos nuevos filtros, se hace necesario desmontar los filtros de cartuchos actuales, así como la instalación hidráulica.

La nueva instalación hidráulica de estos filtros se hará en PRFV.

4.2.5. FILTROS DE CARTUCHOS. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2.500 M³/D. (A8).

Instalación de 3 filtros de cartuchos para el sistema de pretratamiento físico del nuevo módulo de 2.500 m³/d.

Características de los filtros:

Concepto	Base de diseño
Cantidad	2 unidades
Tipo	80 FTP-4FL
Marca	Fluytec o similar
Material de construcción	PRFV + epoxi y tortillería acero inox. A-2
Presión de trabajo	2,5 bar
Presión de diseño	6,0 bar
Presión de pruebas	9,0 bar
Nº de bujías	80 por filtro
Selectividad bujías	5 micras
Velocidad de filtración	8,16 m/h por Ud.

Tabla 7: Características de los filtros de arena Módulo 1.500.

La nueva instalación hidráulica de estos filtros se hará en PRFV.

4.3. ACTUACIONES EN EL PRETATAMIENTO QUÍMICO.

4.3.1. SISTEMAS DOSIFICADORES DE ANTINCRUSTANTE PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR. (A9).

Debido a que en la actualidad no existe ningún tipo de tratamiento químico en el agua de alimentación del módulo de 1500, y para evitar o prevenir los problemas de incrustaciones de las sales de sulfatos y carbonatos que se podrían producir en la superficie de las membranas de ósmosis inversa, derivado del incremento de la concentración de sales en la corriente de agua de mar tratada, se prevé la dosificación de un producto formulado, denominado antincrustante. Para satisfacer las necesidades de dosificación de dicho

reactivo en línea, se instalarán bombas dosificadoras electromagnéticas, con cabezal y válvulas en PVC y depósitos de almacenamiento. Las características a destacar del equipo de dosificación son las siguientes:

Concepto	Base de diseño
Cantidad bombas	2 Uds. por módulo
Cantidad depósitos	2 Uds. por módulo
Tipo bomba	Dosificadora membrana
Marca	Grundfos o similar
Modelo	DDE 6-10 P
Caudal de diseño	3 l/h y 5l/h respectivamente.
Presión máxima	18 mca descarga
Potencia motor	19 W (Ip-54)
Tensión	230V – 24 Vca
Volumen depósitos	500 l
Material bomba	PVDF
Material membrana bomba	Revestida de PTFE
Material depósitos	PE-HD

Tabla 8: Características del sistema de pretratamiento.

El conjunto se completa con los siguientes accesorios:

- Válvula de alcachofa en la aspiración de la bomba.
- Válvula antirretorno de PVC.
- Tramo de tubería de aspiración, en PVC de alta densidad.
- Tramo de tubería para la inyección, en PVC de alta densidad.
- Inyector de PVC.
- Interruptor de mínimo nivel en el depósito.
- Soportes metálicos para la sujeción de las bombas dosificadoras.
-

El punto de dosificación se realizará antes de la filtración de afino, con el fin de garantizar un mínimo tiempo de reacción, alcanzado la solubilidad total del producto.

Se ha optado por instalar el mismo tipo de dosificadoras y depósitos para cada línea de agua de mar de cada módulo, para así obtener dualidad de equipos y la posibilidad de intercambiar su uso en caso de averías.

El punto de dosificación se realizará antes de la microfiltración de cada módulo, con el fin de garantizar un mínimo tiempo de reacción, alcanzado la solubilidad total del producto.

Tanto las bombas dosificadoras como los depósitos, irán ubicados en una misma sala, tal como se indica en el plano correspondiente.

Para la instalación de estos nuevos sistemas de dosificación, se hace necesario desmontar en la sala, la antigua instalación de dosificadoras que en la actualidad están fuera de servicio.

4.4. ACTUACIONES EN EL SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN.

4.4.1. NUEVO SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN DEL MÓDULO DE 1500 M³/D. (A10).

Debido al estado actual de los trenes de alta presión del bastidor de 1500 m³/d, pero sobre todo, del consumo eléctrico del mismo, que genera un elevado consumo específico del agua producida por este módulo (4,97 kWh/m³), se propone quitar uno de los trenes de alta presión existentes (dejando el otro de reserva), e instalar un nuevo sistema de bombeo de alta presión compuesto por BAP, B. Booster, y recuperadores de energía mediante cámaras isobáricas.

Para ello se ha diseñado el siguiente sistema de bombeo:

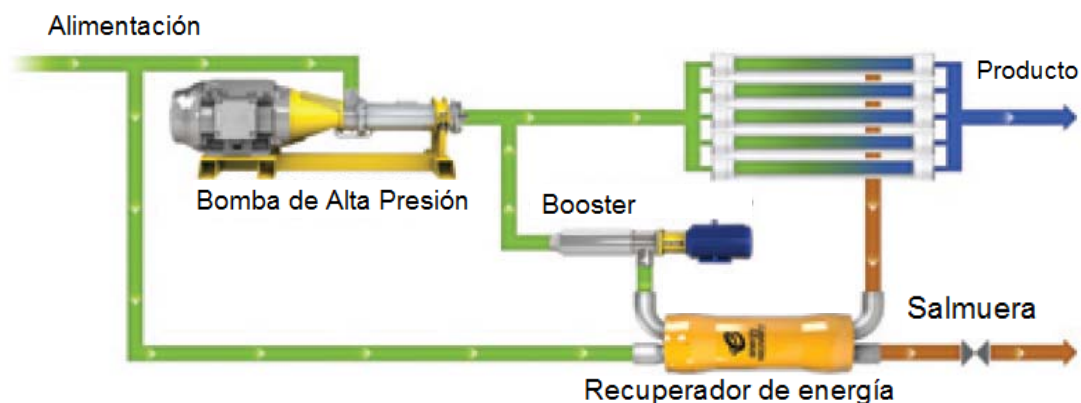


Figura 4: Esquema del sistema de bombeo con recuperación de energía.

Bomba de alta presión: (punto de trabajo).

- Caudal: 64m³/h.
- Presión de salida: 54 bar.
- Consumo eléctrico: 133 kW.

Bomba booster: (punto de trabajo).

- Caudal: 86m³/h.
- Presión de salida: 1,5 bar.
- Consumo eléctrico: 10,1 kW.

Recuperador de energía:

- 2 Uds. PX-220 de ERI.
- Caudal unitario PX: 43,5 m³/h

Consumo específico del módulo 1500 m³/d: (consideramos sólo BAP y BOOSTER).

- 2,27 kWh/m³

NOTA: estos datos han sido obtenidos en función de los resultados de la proyección (ROSA), con 24 tubos de 7 membranas de SW30XHR-440i.

Este nuevo conjunto de (BAP, BOOSTER y RE), irá ubicado en el mismo lugar donde se encuentra en la actualidad, el tren de alta presión que se va a sustituir, por lo tanto se hace necesario desmontar la BAP y turbina Pelton de este tren.

4.4.2. SISTEMA DE BOMBEO DE ALTA PRESIÓN. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2500 M³/D. (A11).

Para la ampliación con el módulo de 2500 m³/h, el sistema de bombeo de este módulo estará compuesto por los siguientes elementos y parámetros de funcionamiento.

Bomba de alta presión: (punto de trabajo).

- Caudal: 106,5m³/h.
- Presión de salida: 53 bar.
- Consumo eléctrico: 228kW.

Bomba booster: (punto de trabajo).

- Caudal: 143,3m³/h.
- Presión de salida: 2,5 bar.
- Consumo eléctrico: 13,6kW.

Recuperador de energía:

- 4 Uds. PX-220 de ERI.
- Caudal unitario PX: 36,2 m³/h

Consumo específico del módulo 1500 m³/d: (consideramos sólo BAP y BOOSTER).

- 2,3 kWh/m³

NOTA: estos datos han sido obtenidos en función de los resultados de la proyección (ROSA), con 36 tubos de 7 membranas de SW30XHR-440i.

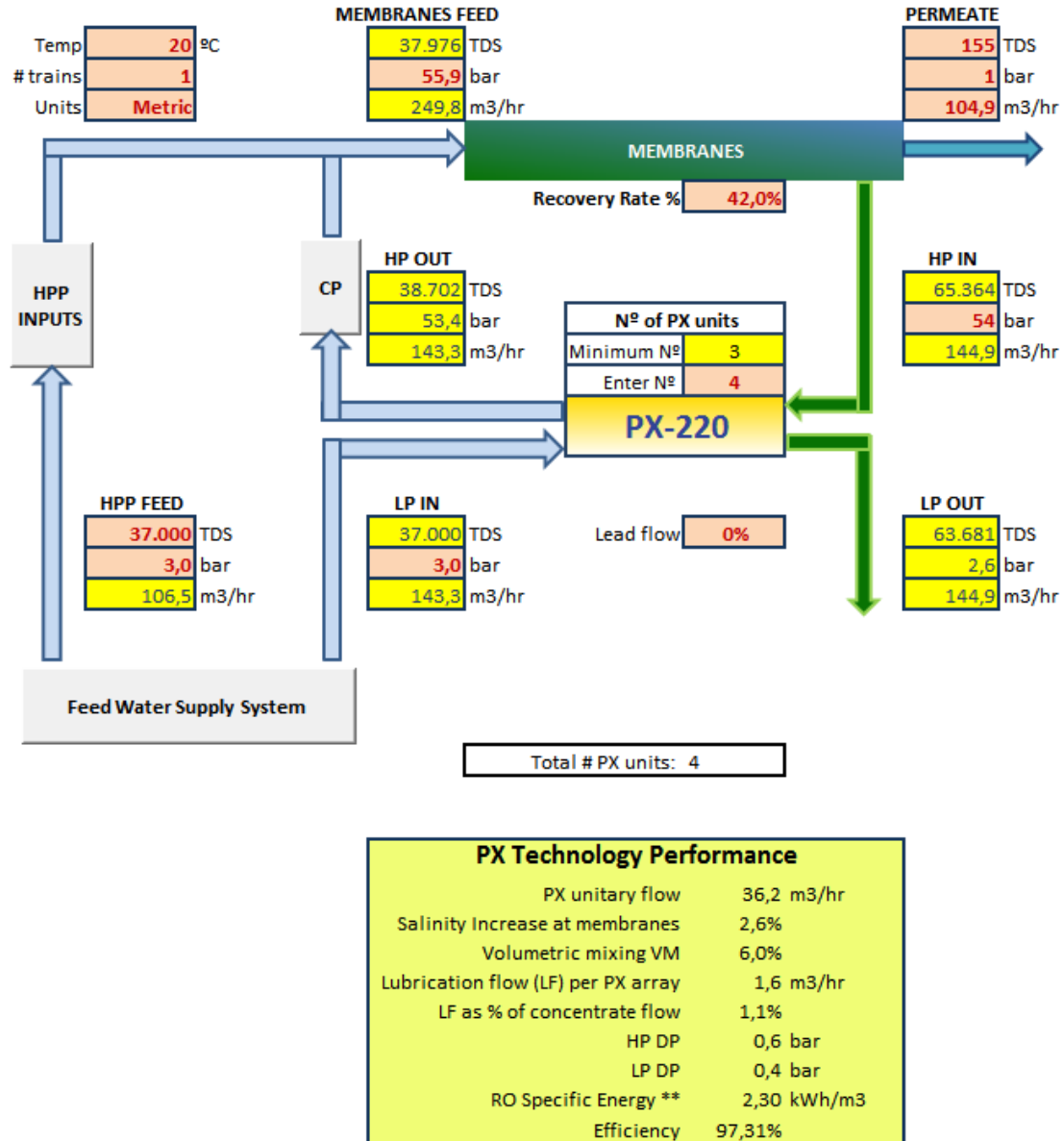


Figura 5: Parámetros simulados del módulo de 2500.

4.5. ACTUACIONES EN EL BASTIDOR DE OI DE ALTA PRESIÓN.

4.5.1. NUEVAS MEMBRANAS EN EL BASTIDOR DE OI DEL MÓDULO DE 1500 M³/D. (A12).

Debido al estado actual de las membranas de ósmosis inversa del módulo de 1500 m³/d se propone cambiar las 168 membranas de los 24 tubos de 7 elementos, por membranas nuevas con mayor capacidad de producción, dejando sin utilizar los 4 tubos de 6 elementos del bastidor.

Para este estudio se han realizado varias simulaciones contemplando diferentes escenarios.

A continuación se muestra los principales datos de las diferentes simulaciones (proyecciones mediante software ROSA), para una producción de 1500 m³/d.

Nº TUBOS	Nº ELEM.	MODELO	Palimentac. (bar)	Q salmuera (m ³ /d)	P salmuera (bar)	FLUX (lmh)	TDS permeado (mg/l)	SEC (kWh/m ³)
SIN HIBRIDACIÓN								
24	7	SW30XHR-440i	52	2088	51,2	9,17	173,06	4,33
SIN HIBRIDACIÓN								
24	7	SW30HRLE-440i	50,21	2088	49,07	9,17	225,61	4,15
HIBRIDACIÓN 2+5								
24	2+5	HRLE-440i + ULE-440i	47,84	2088	46,69	9,17	412,90	3,96
HIBRIDACIÓN 2+5								
24	2+5	XHR-440i + ULE-440i	48,21	2088	47,05	9,17	396,28	3,99

Tabla 9: Resumen de los principales datos de las proyecciones del módulo de 1500 m³/d.

Tras analizar los resultados de las proyecciones, se observa que en la configuración con 7 membranas SW30XHR-440i (sin hibridación), se consigue una considerable disminución en la presión de operación (52 bar) frente a los 66 bar, con los que está trabajando actualmente el bastidor de 1500 m³/d.

Por otro lado, si comparamos los datos de las dos proyecciones con hibridación de membranas (2+5), observamos que aunque se reduce algo más la presión de operación en el bastidor de OI, la calidad del agua producto empeora considerablemente.

Considerando todos estos aspectos, se recomienda instalar la configuración de 7 elementos iguales (modelo SW30XHR-440i), ya que nos proporciona una presión de trabajo en el bastidor 12 bar inferior a la actual y una calidad de agua aceptable (de 173 mg/l).

También hemos elegido este tipo de membranas ya que teniendo en cuenta las exigencias requeridas en la calidad del agua, y dado que la calidad agronómica del agua exige unas concentraciones de boro muy bajas, las membranas tipo SW30XHR-440i son membranas de alto rechazo de sales.

En la siguiente tabla se muestran las características de la membrana elegida.

Concepto	Base de diseño
Nº membranas	168
Tipo membranas	Arrollamiento en espiral
Marca de membranas	FILMETC o similar
Modelo de membranas	SW30XHR-440i
Material de las membranas	Poliamida Aromática
Productividad membranas	25 m ³ /día por elemento
Superficie por membrana	41 m ²
Rechazo de sales membrana	99,7 %
Presión máxima de funcionamiento	83 bar
pH funcionamiento	2-11
Flujo medio	20,8 l/m ² /h

Tabla 10: Características de la membrana de osmosis inversa del módulo de 1500 m³/d.

En la siguiente tabla se muestra la comparativa de los principales parámetros de operación del bastidor de 1500 m³/d; con los datos actuales de operación y los datos calculados tras la mejora planteada.

MÓDULO 1.500 m ³ /d				
Parámetros	Operación actual		Operación tras mejora	
Caudal alimentación	174	m ³ /h	150	m ³ /h
Caudal Salmuera	102	m ³ /h	87	m ³ /h
Caudal Producto	72	m ³ /h	63	m ³ /h
Conductividad	1490	µS/cm	270	µS/cm
Conversión	41	%	42	%
Presión entrada BAP	3,8	bar	3	bar
Presión salida BAP	66	bar	52	bar
Presión salmuera	64,5	bar	51	bar
Potencia consumo BAM	46	kW	40	kW
Potencia consumo BAP	312	kW	133	kW
Potencia consumo Booster			10,1	kW
Consumo específico solo OI	4,33	kWh/m ³	2,27	kWh/m ³
Consumo específico (agua mar + OI)	4,97	kWh/m ³	2,90	kWh/m ³

Tabla 11: Comparativa de los datos de operación del módulo de 1500 m³/d.

4.5.2. TUBOS DE PRESIÓN Y MEMBRANAS EN EL BASTIDOR DE OI. AMPLIACIÓN MÓDULO DE 2500 M³/D. (A13).

Para el nuevo módulo de 2500 m³/d se van a emplear un bastidor de osmosis inversa formado por 36 tubos de alta presión con 7 elementos en cada tubo. Por lo tanto, se disponen de 252 membranas de osmosis inversa en los 36 tubos o cajas de presión.

Para este estudio se han realizado varias simulaciones contemplando diferentes escenarios.

A continuación se muestran los principales datos de las diferentes simulaciones (proyecciones mediante software ROSA), para una producción de 2500 m³/d

Nº TUBOS	Nº ELEM.	MODELO	Palimentac. (bar)	Q salmuera (m ³ /d)	P salmuera (bar)	FLUX (lmh)	TDS permeado (mg/l)	SEC (kWh/m ³)
SIN HIBRIDACIÓN								
36	7	SW30XHR-440i	53,4	3446	52,5	10,19	155,81	4,45
SIN HIBRIDACIÓN								
36	7	SW30HRLE-440i	51,37	3446	50,10	10,19	203,13	4,25
HIBRIDACIÓN 2+5								
36	2+5	HRLE-440i + ULE-440i	48,73	3446	47,45	10,19	372,64	4,06
HIBRIDACIÓN 2+5								
36	2+5	XHR-440i + ULE-440i	49,16	3446	47,86	10,19	357,55	4,07

Tabla 12: Resumen de los principales datos de las proyecciones del módulo de 2500 m³/d.

Analizando los resultados de las proyecciones obtenidas, se considera la configuración con 7 membranas SW30XHR-440i (sin hibridación) la más favorable, por los mismos motivos descritos en el apartado anterior referidos al módulo de 1500 m³/d.

En la siguiente tabla se muestran las características de la membrana elegida.

Concepto	Base de diseño
Nº membranas	252
Tipo membranas	Arrollamiento en espiral
Marca de membranas	FILMETC o similar
Modelo de membranas	SW30XHR-440i
Material de las membranas	Poliamida Aromática
Productividad membranas	25 m ³ /día por elemento

Superficie por membrana	41 m²
Rechazo de sales membrana	99,7 %
Presión máxima de funcionamiento	83 bar
pH funcionamiento	2-11
Flujo medio	20,8 l/m²/h

Tabla 13: Características de la membrana de osmosis inversa del módulo de 2500 m³/d.

En la siguiente tabla se muestra los principales parámetros de operación del bastidor de 2500 m³/d.

MÓDULO 2.500 m³/d	
Parámetros	Operación
Caudal alimentación	250 m³/h
Caudal Salmuera	145 m³/h
Caudal Producto	105 m³/h
Conductividad	242 μS/cm
Conversión	42 %
Presión entrada BAP	3 bar
Presión salida BAP	53,4 bar
Presión salmuera	52,4 bar
Potencia consumo BAM	52,5 kW
Potencia consumo BAP	228 kW
Potencia consumo Booster	13,6 kW
Consumo específico solo OI	2,30 kWh/m³
Consumo específico (agua mar + OI)	2,76 kWh/m³

Tabla 14: Datos de operación del módulo de 2500 m³/d.

4.6. ACTUACIONES EN EL SISTEMA DE LAVADO FLUSHING. (A14).

El sistema de flushing o desplazamiento y limpieza química será común para los dos módulos de desalación y estará compuesto por los siguientes elementos.

- Bomba flush.

Nº unidades: 2

Motor: 30kW

Caudal: 120 m³/h

Presión: 55 mca

Accionamiento eléctrico: Arrancador electrónico.

- Depósito de limpieza.

Nº unidades: 2

Depósito 1: Capacidad: 5000 l; Dimensiones: Ø=1,8m y H=2m; Material: PRFV.

Depósito 2: Capacidad 10000 l; Dimensiones Ø=1,8m y H=4m; Material: PRFV.

- Filtro de cartucho.

Nº unidades: 3

Marca/modelo: Fluytec Modelo 60 FTP-4

Nº cartuchos/micras: 60 uds. de 5 micras.

Las dos bombas flush, estarán instaladas en paralelo, al igual que los dos depósitos de almacenamiento de agua producto.

Los filtros de cartuchos estarán instalados de forma que un filtro se utilizará para el lavado del módulo de 1500, y otros dos filtros se usarán para el módulo de 2500.

Tanto los tres filtros de cartuchos como el depósito de 5000 litros, los posee el CAAF en sus instalaciones, y están disponibles para esta nueva instalación.

4.7. ACTUACIONES EN EL SISTEMA DE POSTRATAMIENTO. SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN. (A15).

La IDAM de Gran Tarajal estará equipada de un sistema de postratamiento para el agua producto producida por los dos módulos de desalación de (1500+2500) m³/d, mediante un sistema de remineralización formado por 3 lechos de calcita y un disolvedor de CO₂.

El funcionamiento del sistema de remineralización se describe a continuación:

Toda la producción de agua producto de los dos módulos de desalación (4000 m³/d), van a ser tratados por este sistema.

Inicialmente, de los 4000 m³/d de agua producto, el 15% de este flujo (600 m³/d), se ramifica y es bombeado con un incremento de presión de 0,15 bar al sistema de disolución de CO₂, mientras que el resto de caudal (3400 m³/d), sigue directo hacia la entrada de los lechos de calcita. Antes de entrar a los lechos, esta agua se vuelve a mezclar con el 15% de agua producto que se le ha inyectado CO₂. Por lo tanto, por cada lecho de calcita entrarán 1333 m³/d de agua producto, que saldrán ya tratadas.

El tiempo de contacto del agua producto con la calcita no puede ser inferior a los 11 minutos.

Se estiman unos consumos de:

- De CO₂ en 24 mg CO₂/L.
- De calcita en 55 mg CaCO₃/L.

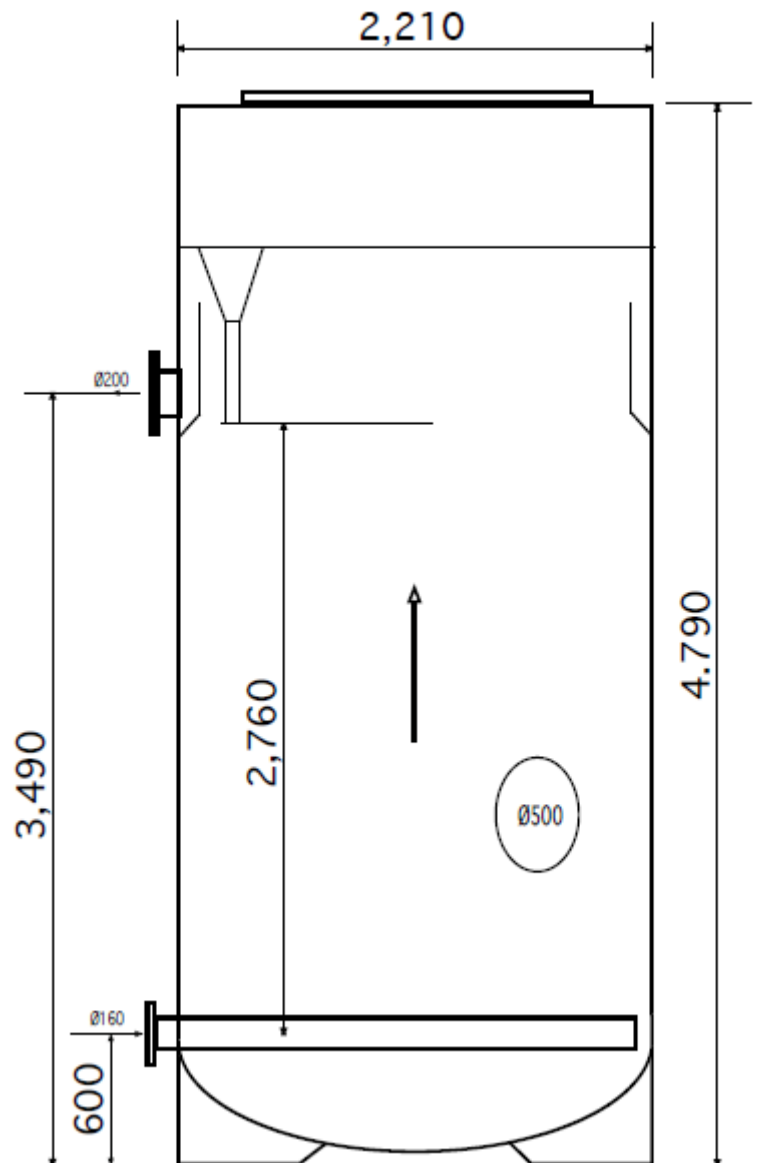
A continuación se detallan las características de los lechos de calcita y sus dimensiones, así como un esquema hidráulico básico.

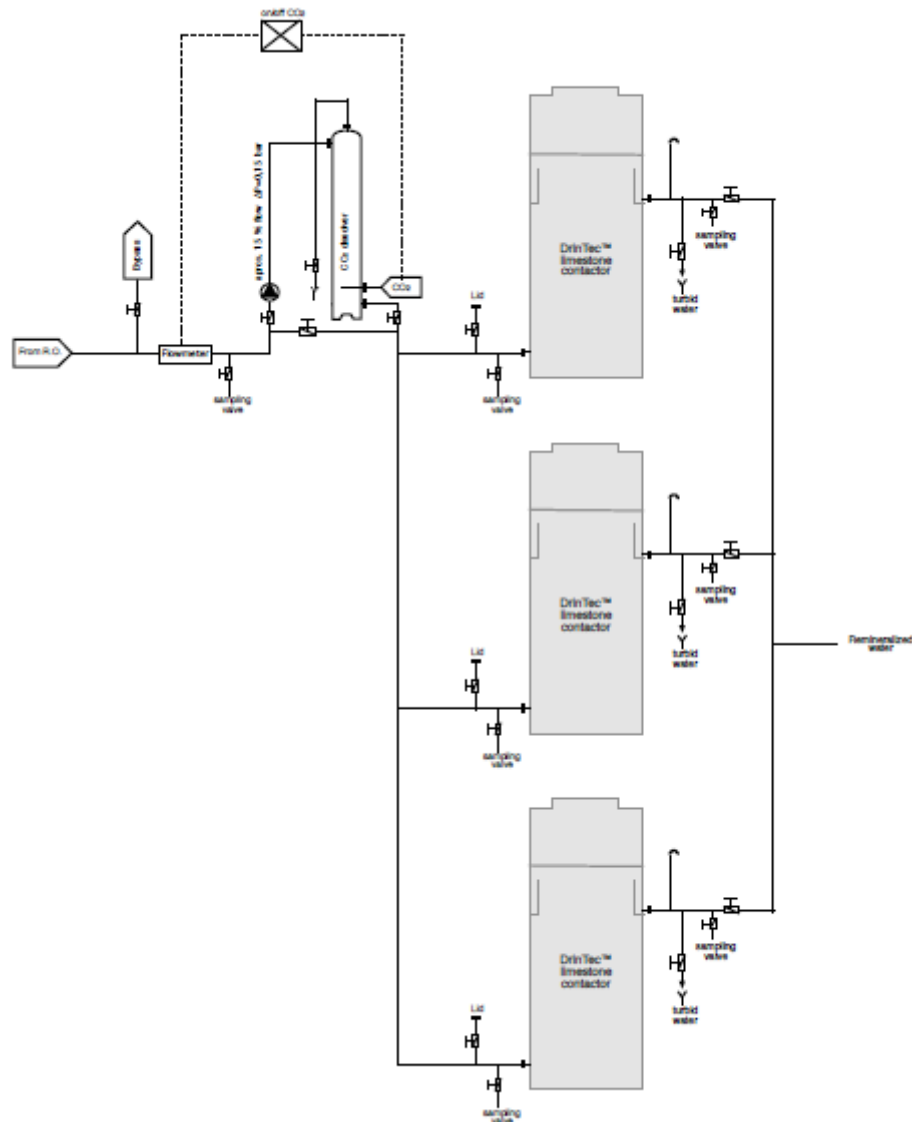
DEPÓSITO REMINERALIZADOR DE FLUJO ASCENDENTE. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

TODO EN PRFV. EXTERIOR CON RESINA RESISTENTE A UV. COLOR A DEFINIR.

ESPECIFICACIONES

Caudal	1.333	m3/d
Diámetro	2.210	mm
Altura total del depósito	4.790	mm
Velocidad ascensional	14,7	m/h
Tiempo de contacto	11,3	min
Altura del lecho de calcita	2.760	mm
Cota de la boca de la entrada de agua	600,00	mm
Cota de la boca de salida de agua	3.490	mm
Pérdida de carga del lecho	0,08	bar
Presión mínima de entrada	0,46	bar
Ø Boca de hombre	420	mm
Ø Boca de entrada (Dext)	160	mm
Ø Boca de salida (Dext)	200	mm
Volumen del lecho de calcita	10,45	m3
Peso del lecho de calcita	15.670	kg
Capacidad del silo de calcita	2.270	kg
Autonomía del depósito (para 55 g CaCO ₃ /m ³)	31	días
Peso con agua del depósito + CaCO ₃	33.800	kg
Peso depósito vacío	1.200	kg
Peso por cm ²	0,89	kg/cm ²
Peso por cm ² (en las patas)	2,71	kg/cm ²
Fondo del depósito		Curvo con 3 patas
Distribuidor de fondo del lecho		Tuberías con lapas filtrantes
Sistema de alimentación superior del lecho		Embudos dosificadores
Presión nominal / probado		Atmosférica
Techo del depósito		Plano con tapa
Pintura interna		Para uso con agua potable
Material y pintura externa		PRFV lacado exterior resistente a UV
Norma de fabricación		BS-EN-13121





4.8. ACTUACIONES EN LA NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA PRODUCTO. (A16).

Se instalará una nueva estación de bombeo de agua producto para bombear el agua a las diferentes balsas para almacenar agua de riego agrícola.

Esta estación de bombeo estará ubicada al lado de un nuevo depósito de almacenamiento de agua producto para riego agrícola, y está equipada con dos bombas hidráulicas.

Las actuaciones en esta estación de bombeo será la de alimentar eléctricamente la caseta de obra civil (alumbrado y fuerza), así como los motores eléctricos de las bombas hidráulicas.

4.9. ACTUACIONES EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN. (A17).

Debido a la situación y estado actual de la instalación eléctrica de BT, se hace necesario rediseñar y calcular esta instalación, ya que la remodelación y ampliación de la IDAM Gran Tarajal implica instalar nuevos equipos eléctricos y sustituir los existentes, por lo que las actuales líneas eléctricas de baja tensión se sustituirán por líneas eléctricas nuevas, adaptadas a las nuevas condiciones.

Esta nueva instalación se describirá en el apartado correspondiente de esta memoria descriptiva.

4.10. RESUMEN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS.

Actuación	Ubicación	Descripción	
A1	Equipo de desbaste	Estación de bombeo de agua de mar	Instalación de un tamiz autolimpiable y compuerta mural a la entrada de la cántara para mejorar calidad de agua de mar.
A2	Bombas de captación de agua de mar	Estación de bombeo de agua de mar	Instalación de nuevas bombas de captación de agua de mar, equipadas con variadores de velocidad.
A3	Bomba de cebado	Estación de bombeo de agua de mar	Instalación de nueva bomba de vacío para el cebado de las bombas de captación.
A4	Filtros de arena para módulo de 1500.	Pretratamiento Físico	Instalación de nuevos filtros horizontales de arena para el módulo de 1500.
A5	Filtros de arena para módulo de 2500.	Pretratamiento Físico	Instalación de nuevos filtros horizontales de arena para el módulo de 2500.
A6	Motosoplantes	Pretratamiento Físico	Instalación de nuevas bombas soplantes para lavado de todos los filtros horizontales de arena.
A7	Filtros de cartuchos para módulo de 1500.	Pretratamiento Físico	Instalación de nuevos filtros de cartuchos verticales para el módulo de 1500.
A8	Filtros de cartuchos para módulo de 2500.	Pretratamiento Físico	Instalación de nuevos filtros de cartuchos verticales para el módulo de 2500.
A9	Dosificadores de antincrustante.	Pretratamiento químico.	Instalación de bombas dosificadoras y depósitos para la dosificación de antincrustante a los dos módulos.
A10	Sistema de bombeo de alta presión para módulo de 1500	Módulo de 1500	Instalación de BAP, Bomba Booster, y recuperadores de energía ERI para el módulo de 1500.
A11	Sistema de bombeo de alta presión para módulo de 2500	Módulo de 2500	Instalación de BAP, Bomba Booster, y recuperadores de energía ERI para el módulo de 2500.
A12	Membranas de OI para módulo de 1500	Módulo de 1500	Instalación de membranas nuevas en el bastidor del módulo de 1500.
A13	Membranas de OI para módulo de 2500	Módulo de 2500	Instalación de membranas nuevas en el bastidor del módulo de 2500.
A14	Sistema flushing	Módulo de 1500	Instalación de nuevas bombas y depósito para el sistema de limpieza y flushing de ambos módulos.
A15	Sistema de remineralización	Postratamiento químico	Instalación de lechos de calcita para el postratamiento del agua producto.
A16	Bombas de agua producto	Estación de bombeo de agua producto	Instalación de bombas de agua producto para el bombeo a balsas.
A17	Instalación eléctrica de BT	IDAM	Nueva instalación eléctrica de BT.

Tabla 15: Tabla Resumen de actuaciones.

5. CONDICIONES DE PARTIDA.

Se desea que la solución propuesta cumpla con las siguientes características de diseño, operación, mantenimiento y calidad:

- Seguridad de operación de la instalación.
- Mantenimiento mínimo y optimizado.
- Flexibilidad de funcionamiento en régimen de autoconsumo.
- Automatización razonable.
- Mínimo consumo específico energético.
- Mínimo consumo de reactivos.
- Mínima tasa de reposición de membranas.
- Calidad y cantidad del agua desalada.
- Seguridad del vertido de salmuera.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO.

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Considerando la idea básica de proyectar la remodelación y ampliación de la IDAM de Gran, con el fin de buscar la máxima eficiencia energética y asegurar la producción de agua en cantidad y calidad suficiente para garantizar al regadío contemplado en el proyecto, describiremos en los apartados siguientes, las instalaciones, así como las actuaciones realizadas en la nueva IDAM Gran Tarajal.

En este proyecto se definirán todos los equipos e instalaciones que formarán parte de la instalación de desalación de agua de mar de Gran Tarajal, desde el sistema de captación, pretratamientos, módulos de desalación, equipos de postratamiento, sistemas de bombeos, etc.

Todos los equipamientos y materiales a utilizar serán de la mejor calidad y con una probada experiencia práctica en este tipo de aplicaciones.

6.2. PROCESO DE DESALACIÓN.

En este apartado se describe con más detalle el conjunto de aspectos básicos y mínimos exigidos en el presente proyecto. Los módulos de desalación estarán ubicados en las actuales instalaciones que posee el CAAF en la IDAM de Gran Tarajal. Debido a que será necesario la instalación de nuevos equipos para la ampliación de producción de la planta desaladora, estas instalaciones se harán en las zonas habilitadas a tal fin, de manera que formen un conjunto armónico y espacioso, tanto en equipos mecánicos como en el acabado de las obras y resto de las instalaciones.

6.2.1. CAPTACIÓN Y BOMBEO DE AGUA DE MAR.

La captación de agua de mar se realiza a través de una estación de bombeo de agua de mar (EBAM), situada a unos 300 metros del edificio principal de la IDAM.

Coordenadas geográficas de la EBAM:

Latitud	Longitud
28°12'25" N	14°01'46" O
28°12,410566' N	14°01,762081' O
28,20684276	-14,02936801
X	Y
595.254,67	3.120.497,13

Se trata de una captación abierta al mar que dispone de un tubo de unos 12 metros de longitud y DN1000, que sirve de canal de entrada del agua de mar a una cántara de dimensiones aproximadas (largo 10 m; ancho 5 m y 6 metros de profundidad). Tanto el tubo de captación como la cántara están orientados al Sur.

La EBAM está compuesta por dos pequeñas casetas de obra civil, interconectadas hidráulicamente entre sí. En una primera caseta de unos 30 m² aproximadamente, es donde se ubica el canal de entrada de agua de mar a la cántara. En este lugar se instalará el sistema de desbaste descrito en la actuación A1. En una segunda caseta anexa, de unos 40 m² aproximadamente, se encuentra la cántara, y en esta se instalarán 4 nuevas bombas de captación de agua de mar así como el equipo de vacío para el cebado de las mismas, descritas en las actuaciones A2 y A3.

Se hace necesario desmontar las actuales bombas de captación así como el sistema de vacío. La instalación hidráulica se adaptará a las nuevas bombas, aprovechando los actuales tubos de PRVF de aspiración e impulsión, colocando válvulas, presostatos, manómetros e instalación eléctrica nueva.

El agua de mar llegará a los nuevos filtros de arena de la IDAM, a través del actual tubo de alimentación de agua de mar de PRVF DN500 y PN10 y de unos 300 m de longitud. En la parte final de este tramo, y antes de entrar a los filtros de arena, se instalará un sensor de caudal, para medir los m³/h de agua de mar que llegan a las instalaciones.

6.2.2. PRETRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR.

Se prevé la existencia de un pretratamiento de agua de mar con el fin de que las membranas de OI operen en condiciones óptimas, con el mínimo ensuciamiento, químicamente acondicionado y adecuado control biológico.

Los parámetros de diseño y control de este pretratamiento serán, básicamente, el índice de colmatación (SDI = Silt Density Index), la conductividad, la temperatura y el pH del agua de alimentación.

Con el pretratamiento se pretende conseguir:

- SDI= valor más bajo posible (< 3).
- Nula capacidad de producirse precipitados en el interior de las membranas.

Estos objetivos se consiguen mediante un adecuado pretratamiento físico (filtración) y un optimizado pretratamiento químico (dosificación de inhibidor).

6.2.2.1. PRETRATAMIENTO FÍSICO.

El agua de mar se somete a una filtración primaria a través de filtros de seguridad a presión de arena, sobre los que tiene lugar una retención de materia particulada del agua de mar. El agua filtrada pasará a una segunda etapa de filtración o de afino mediante filtros de cartucho de 5 µm de tamaño del poro.

Como primera filtración y con el fin de atrapar gran parte de las impurezas que el agua de mar transporta consigo, se instalarán dos filtros de arena para el módulo de 1500 m³/d y tres filtros de arena para el nuevo módulo de m³/d 2500. Estos filtros se describen en las actuaciones A4 y A5. Estos filtros están contruidos en poliéster reforzado de vidrio (PRFV), adecuados para trabajar a una presión nominal de funcionamiento de 6 bar, que se garantiza mediante certificado de la correspondiente prueba hidrostática de 1,5 veces la presión nominal.

Los filtros albergarán en su interior un colector de distribución en PVC y un colector de recogida, así como arena de granulometrías de diferentes medidas, que proporcionarán la filtración adecuada.

Los Filtros estarán equipados con bocas de hombre, para futuras inspecciones de mantenimiento en su interior, al igual que visores que permitan visualizar el flujo en su interior, así como válvulas de aireación y drenajes.

El lavado del filtro de arena se realizará a contra corriente con agua de alimentación y aire.

Para el aporte de aire se instalará dos grupos soplantes que se han descrito en la actuación A6.

Para el control de ensuciamiento de los filtros se dispondrá de dos manómetros de campo, uno a la entrada de cada filtro y otro a la salida.

Previo a la aspiración del agua de mar por la bomba de alta presión, el agua se someterá a un proceso de filtración de afino o de seguridad, a través de filtro de cartucho, de 5 micras de selectividad, permitiendo alcanzar valores de SDI del agua pretratada inferiores a 3.

La micro-filtración tiene por objeto eliminar las partículas que pudieran pasar la filtración primaria, protegiendo tanto las membranas de OI como el grupo de alta presión (abrasión).

El filtro está calculado como recipiente de presión, para la presión máxima de trabajo correspondiente de 6 bar. Los filtros de PRFV serán según código Ademerkblatt y los elementos internos en contacto con el agua de mar, estarán contruidos en materiales plásticos y la tornillería exterior en acero inoxidable calidad A-2., tendrán incorporado un brazo elevador para facilitar el cambio de los filtros de cartucho.

A la entrada y salida del conjunto filtrante se incluyen manómetros que indicarán cuando se alcanza la caída de presión indicativa de la necesidad de la sustitución de los cartuchos. Irá provisto de una pequeña válvula de venteo en su parte superior, que nos permitirá drenar todo el aire atrapado cuando, por motivo de alguna maniobra, esto se produjera.

Las características de estos filtros se han descrito en las actuaciones A7 y A8.

La medida de la caída de presión entre la entrada y la salida permitirá conocer el grado de atascamiento para proceder al recambio de las bujías.

Tras el filtro se acondicionará una toma de ½” para la medición manual del SDI.

El filtro no puede ser by-paseado bajo ningún concepto.

6.2.2.2. PRETRATAMIENTO QUÍMICO.

La dosificación de reactivos a considerar es la dosificación de dispersante o antiincrustante.

Para prevenir los problemas de incrustaciones de las sales de sulfatos y carbonatos que se podrían producir en la superficie de las membranas de OI, derivado del incremento de la concentración de sales en la corriente de agua de mar tratada, se prevé la dosificación de un producto formulado, denominado antiincrustante.

Para satisfacer las necesidades de dosificación de dicho reactivo en línea, se instalarán cuatro bombas dosificadoras electromagnética, con cabezal y válvulas en PVC y cuatro depósitos de 500 l de capacidad.

Este sistema de dosificación será común para los dos módulos de desalación, y dependiendo del número de módulos en marcha, dependerá el número de dosificadoras operando.

Las características de estos equipos están descritas en la actuación A9.

6.2.3. TUBERÍA DE BAJA PRESIÓN DE AGUA DE ALIMENTACIÓN A AMBOS MÓDULOS.

Una vez realizado el pretratamiento del agua de alimentación a los módulos de desalación, se está en condiciones de conferir a ésta las condiciones de presión necesarias para obtener agua desalada en cada bastidor de membranas de OI. El aumento de presión del agua de mar se obtendrá a través de una bomba de alta presión, que gestionará aproximadamente el 42% de esta agua de alimentación al bastidor; el otro 58% lo asumirá el sistema de recuperación de energía por cámaras isobáricas ayudado de una bomba booster.

De los filtros de cartucho, saldrá un tubo en PRFV DN 300 PN10 que será común para los dos módulos, y de este tubo, se ramificará un tubo de PRFV DN200 PN10 a cada módulo.

Toda la tubería de baja presión, antes de los bombeos, será ejecutada en PRFV. Las válvulas serán, asimismo, de material plástico y de la misma escala de presión. Las características técnicas de este tramo de alimentación son las siguientes:

- Línea de aspiración de la bomba de alta presión.

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
----------	-------------------------------	-------------------------------

Diámetro	DN 200	DN 200
Material tubería	PRFV	PRFV
Tipo unión	Embridada	Embridada
Presión	PN10	PN10
Caudal nominal	62.5 m ³ /h	104 m ³ /h
Velocidad nominal	0.55 m/s	0.92 m/s

- Línea de aspiración del sistema de recuperación de energía:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Diámetro	DN 200	DN 200
Material tubería	PRFV	PRFV
Tipo unión	Embridada	Embridada
Presión	PN10	PN10
Caudal nominal	86 m ³ /h	144 m ³ /h
Velocidad nominal	0,76 m/s	1.27 m/s

6.2.4. PROCESO DE DESALACIÓN POR OI PARA AMBOS MÓDULOS.

En el proceso de ósmosis inversa del agua de mar se ha considerado un sistema bombamotor, sistema de recuperación de energía y bomba booster (ver figura 1) que permita aprovechar la energía de la salmuera, con lo que se logra reducir el consumo específico de energía en el proceso lo máximo posible.

El sistema de recuperación de energía a considerar será del tipo Pressure Exchanger de intercambio de presión que, previsiblemente, alcanzará un rendimiento superior al 95% y reducciones considerables del consumo específico de la instalación (kWh/m³).

Se hace especial hincapié al sistema de recuperación de energía adoptado, de forma que sea éste el energéticamente más eficiente que se pueda obtener con contrastada fiabilidad y robustez del mismo.

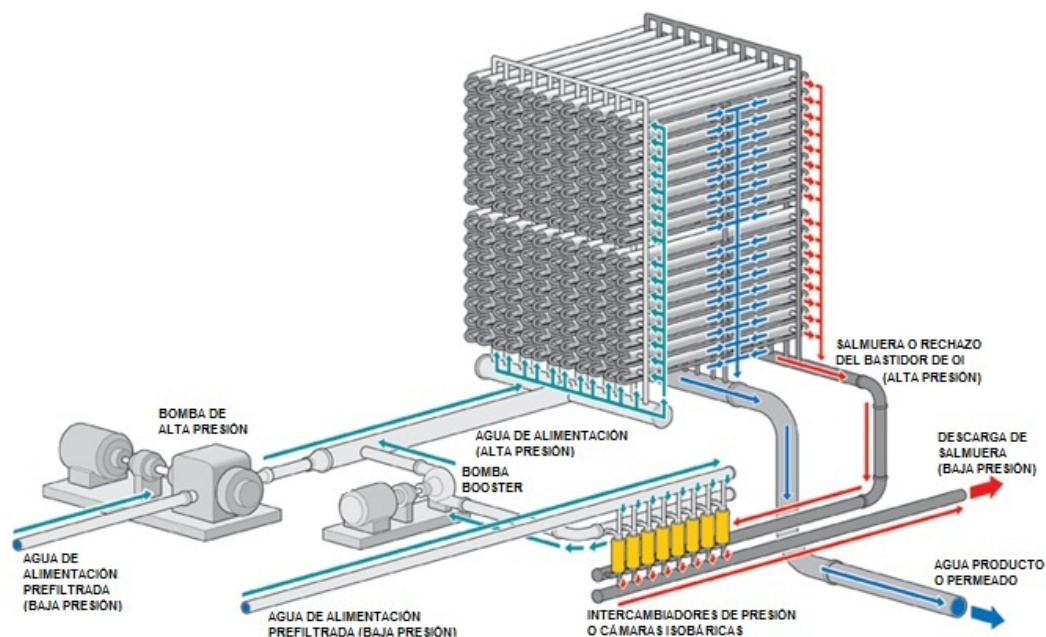


Figura 6: Esquema básico del grupo de alta presión con el sistema de recuperación de energía que alimenta al bastidor de OI.

6.2.4.1. BOMBEO DE ALTA PRESIÓN. MÓDULO 1500.

Después del pretratamiento descrito en los apartados anteriores, parte del agua tratada (42%) alimentará a la aspiración del grupo de bombeo de alta presión que elevará su presión a las condiciones requeridas para la alimentación del bastidor de membranas de OI.

El arranque de esta bomba se realizará a través de un variador de velocidad que actuará sobre el motor.

Para la solución planteada en este proyecto, se instalará un grupo motobomba de alta presión para este bastidor, el cual presentará las siguientes características técnicas:

Concepto	Base de diseño
Nº de bombas	1
Tipo de bomba	Multi-etapa
Marca	ERI o similar
Modelo	3x4x7 17-Etapas
Caudal adoptado	62.5 m ³ /h
Presión bomba	60 bar
Material de construcción	Súper Dúplex SS 2507
Tipo de cierre	Mecánico

Rendimiento	73,9%
-------------	-------

Las características del motor, acoplado a la bomba, serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño
Nº de motores	1
Potencia	186 kW
Velocidad	3.600 rpm
Tensión	400 V, 50 Hz
Grado protección	Ip-55 NEMA MG-1
Control de velocidad	con variador

La bancada del grupo motobomba dispondrá de tacos antivibratorios del tipo silent-block.

El variador de velocidad permite variar la velocidad de giro, modificando de esta manera la curva característica de la bomba y, en consecuencia, adaptar el caudal de la bomba a las necesidades requeridas.

Las características del variador serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño
Nº de unidades	1 por cada BAP
Marca	Mitsubishi o similar
Modelo	FR-A840-03610
Voltaje	400V
Intensidad Nominal	361 A
Protección	IP-54
Temperatura de trabajo	50 °C

Estos equipos traen instalados de serie los filtros de entrada y salida RFI con la finalidad de evitar armónicos y corrientes de pico, que producirían serios problemas en los motores que accionan a las diferentes bombas, llevando incorporados programas especiales de control de bombas, de tal manera que existe una sincronización automática de la bomba booster con la bomba de alta presión.

6.2.4.2. BOMBEO DE ALTA PRESIÓN. MÓDULO 2500.

Después del pretratamiento descrito en los apartados anteriores, parte del agua tratada (42%) alimentará a la aspiración del grupo de bombeo de alta presión que elevará su presión a las condiciones requeridas para la alimentación del bastidor de membranas de OI.

El arranque de esta bomba se realizará a través de un variador de velocidad que actuará sobre el motor.

Para la solución planteada en este proyecto, se instalará un grupo motobomba de alta presión para este bastidor, el cual presentará las siguientes características técnicas:

Concepto	Base de diseño
Nº de bombas	1
Tipo de bomba	Multi-etapa
Marca	ERI o similar
Modelo	3x4x7 20-Etapas
Caudal adoptado	104 m ³ /h
Presión bomba	55 bar
Material de construcción	Súper Dúplex SS 2507
Tipo de cierre	Mecánico
Rendimiento	76%

Las características del motor, acoplado a la bomba, serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño
Nº de motores	1
Potencia	260 kW
Velocidad	3.600 rpm
Tensión	400 V, 50 Hz
Grado protección	Ip-55 NEMA MG-1
Control de velocidad	con variador

La bancada del grupo motobomba dispondrá de tacos antivibratorios del tipo silent-block.

El variador de velocidad permite variar la velocidad de giro, modificando de esta manera la curva característica de la bomba y, en consecuencia, adaptar el caudal de la bomba a las necesidades requeridas.

Las características del variador serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño
Nº de unidades	1
Marca	Mitsubishi o similar
Modelo	FR-A840-06830
Voltaje	400V
Intensidad Nominal	683 A
Protección	IP-54
Temperatura de trabajo	50 °C

6.2.4.3. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA PARA AMBOS MÓDULOS.

El intercambiador de presión PX -220 aumenta la eficiencia de la planta al aprovechar la energía presente en la salmuera de rechazo. Este sistema tiene sólo una parte móvil interior, donde se efectúa el intercambio de presión de la salmuera a través de un desplazamiento en contacto directo con pérdidas mínimas.

Tal y como se comentó anteriormente, el resto del agua de alimentación (58%) a baja presión (15 mca) se hace pasar por el interior del PX, de modo que se produce el intercambio de presiones, confiriéndole la presión que porta el rechazo (eficacia > 95%).

Las principales características del sistema de recuperación de energía planteado en este proyecto son las siguientes:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Nº de unidades	2	4
Marca	ERI o similar	ERI o similar
Serie	S	S
Modelo	PX-220	PX-220
Caudal lado aliment.	86 m ³ /h	143 m ³ /h
Presión entrada aliment.	28,0 mca	28,0 mca
Presión salida aliment.	531 mca	534 mca
Caudal lado salmuera	87 m ³ /h	145 m ³ /h
Presión entrada salmuera	539 mca	540 mca

Presión salida salmuera	10 mca	10 mca
Rendimiento	96,5%	97.3%
Material del cuerpo	PRFV	PRFV
Pistón	Cerámico	Cerámico

El diseño del sistema de recuperación de energía ha de ser tal que requiera el menor espacio posible y no dificulte las tareas de mantenimiento del conjunto de la instalación.

6.2.4.4. BOMBA BOOSTER PARA AMBOS MÓDULOS.

El 58% del agua de alimentación que ha pasado por el recuperador de energía, dispone de una presión aproximada a la de salida del rechazo del bastidor de OI.

Por lo tanto, la presión de salida, debido a la pérdida de carga a través de conducciones, membranas y recuperador de energía, es inferior a la presión de alimentación requerida por el bastidor y producida por la bomba principal de alta presión.

Por este motivo se hace imprescindible colocar una bomba booster en la línea de salida del agua de mar del recuperador de energía, que supla la presión necesaria para la entrada al bastidor.

La regulación de esta bomba se realizará a través de un variador de frecuencia que actuará sobre el motor, de forma que consigamos un arranque y parada suave, además de un cuantioso ahorro en el consumo energético de la instalación.

Las principales características de la bomba booster serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño MÓDULO 1500	Base de diseño MÓDULO 2500
Nº de bombas	1	1
Tipo de bomba	Booster	Booster
Marca	ERI o similar	ERI o similar
Modelo	HP-3471 PX	VP-4671 PX
Caudal adoptado	86 m ³ /h	143 m ³ /h
Altura manométrica	25 mca	26 mca
Material cuerpo	Superduplex (SAF2507)	Superduplex (SAF2507)
Rendimiento	61%	72%

Las características del motor, acoplado a la bomba, serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Nº de motores	1	1
Potencia	22,0 kW	30,0 kW
Velocidad	2.900 rpm	2.900 rpm
Tensión	400 V, 50 Hz	400 V, 50 Hz
Grado protección	Ip-55	Ip-55
Control de velocidad	con variador	con variador

La bancada del grupo motobomba dispondrá de tacos antivibratorios del tipo silent-block.

Las características del variador serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Nº de unidades	1	1
Marca	POWER ELECTRONICS o similar	POWER ELECTRONICS o similar
Modelo	SD700 SERIES	SD700 SERIES
Voltaje	400V	400V
Intensidad Nominal	48 A	60 A
Protección	IP-54	IP-54

6.2.4.5. CONSUMO ESPECÍFICO DEL PROCESO DE DESALACIÓN DE AMBOS MÓDULOS

Sumando los consumos asociados de la bomba de alta presión, la recuperación de energía de los intercambiadores de presión y la bomba booster, el balance energético obtenido en ambos módulos se muestran a continuación:

Concepto	MODULO 1500	MODULO 2500
Consumo específico (agua mar + OI)	2,90 kWh/m ³	2,76 kWh/m ³
Consumo específico (solo OI)	2,27 kWh/m ³	2,30 kWh/m ³

6.2.4.6. TUBERÍA DE ALTA PRESIÓN.

La tubería de la línea de alta presión de agua de mar de alimentación al bastidor y salmuera de rechazo del bastidor está realizada en acero inoxidable SMO-254, sch40 altamente resistente a la corrosión de las siguientes características:

- Impulsión de bomba de alta presión:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Diámetro	DN 6"	DN 8"
Caudal diseño	62.5 m ³ /h	104.1 m ³ /h
Velocidad	0.95 m/s	0.89 m/s

- Salida PX agua de mar, entrada bomba booster:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Diámetro	DN 6"	DN 8"
Caudal diseño	86.3 m ³ /h	143.8 m ³ /h
Velocidad	1.31 m/s	1.23 m/s

- Entrada al bastidor de membranas OI:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Diámetro entrada bastidor	DN 6"	DN 8"
Caudal diseño entrada	148.8 m ³ /h	248 m ³ /h
Velocidad	2.27 m/s	2.12 m/s

- Lado de rechazo de salmuera del bastidor OI:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Diámetro salida colector	DN 6"	DN 8"
Caudal diseño salida colector	86.3 m ³ /h	143.8 m ³ /h
Velocidad	1.31 m/s	1.23 m/s

- Entrada PX agua salmuera:

Concepto	Base de diseño MODULO 1500	Base de diseño MODULO 2500
Diámetro	DN 6"	DN 8"
Caudal diseño	86.3 m ³ /h	143.8 m ³ /h
Velocidad	1.31 m/s	1.23 m/s

Las válvulas de retención, cierre, control y demás accesorios, estarán contruidos en acero inoxidable AISI-904 L, sch40, unión soldada.

Todas las juntas de unión serán del tipo brida o vitaulic, según corresponda.

6.2.5. BASTIDOR DE ÓSMOSIS INVERSA.

En los siguientes apartados se describen las características de los bastidores de ósmosis inversa de ambos módulos de desalación.

6.2.5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA DE MAR.

A continuación se muestran los parámetros de la analítica de agua de agua de mar de la zona de Gran Tarajal:

Parámetros	
Nombre Ions	Alimentación mg/l
K	408.00
Na	11357.00
Mg	1362.00
Ca	444.00
Sr	0.00
Ba	0.00
CO3	7.01
HCO3	154.80
NO3	9.60
Cl	20612.80
F	1.80
SO4	2616.80
SiO2	0.00
Boro	4.77
CO2	2.11
STD	37001.09
pH	7.60
Temperatura	22°C

Estos parámetros han sido aportados por el CAAF en diciembre de 2015, y son los que se han utilizado para las simulaciones de los bastidores de OI de los dos módulos.

6.2.5.2. SOLUCIÓN ADOPTADA.

Con el objetivo de diseñar los bastidores de osmosis inversa lo más eficientemente posible y así conseguir una mejor productividad y mejorar el consumo específico del agua producida, se han simulado varias configuraciones de membranas en el bastidor de OI.

Como es bien sabido, la configuración estándar de los bastidores de OI para desalar agua de mar está formada por diversos tubos de presión que alojan en su interior 6 o 7 membranas idénticas colocadas en serie. Con la aparición de las membranas de alto flujo y bajo requerimiento energético, y con el fin de mejorar la hidráulica del tubo se ha pasado a evaluar un diseño de etapas interiores o hibridación de membranas, en el que se colocan distintos modelos de membranas del mismo fabricante en el interior de la caja de presión. En el anexo 2 del presente proyecto, denominado Proyecciones, se describen y evalúan las diferentes configuraciones de diseño del bastidor de OI.

En el bastidor, el agua filtrada es tratada y bombeada por el grupo de presión, antes descrito, pasando a través de las membranas de OI que van alojadas en el interior de las cajas de presión. El conjunto de cajas de presión y membranas se instalará sobre un bastidor metálico, construido en acero inoxidable (AISI 316 L o de calidad superior).

Bastidor 1500 m³/d.

Para el bastidor de OI del módulo de 1500 ya existente, el bastidor está formado por 24 tubos de alta presión y 168 membranas. Las características técnicas de estos elementos se describen a continuación.

- Tubos de presión:
 - Año fabricación: 1993
 - Marca/modelo: Filmtec PVE-8
 - Diámetro/presión: 8"/1000PSI
 - Nº elementos por tubo: 7
 - Modo Salida: extremo por la tapa
 - Nº Tubos: 24uds

Esto quiere decir que se instalarán un total de 168 membranas de arrollamiento en espiral de agua de mar. La instalación será de 7 membranas de arrollamiento en espiral por tubo, del modelo Filmtec SW30XHR-440i o similar, de alto rechazo.

En la salida del agua producto del módulo se instalará una toma de muestra del agua producto general e individual de cada tubo de presión, los cuales serán identificados con la enumeración correspondiente. Este panel de control irá instalado en un lateral del bastidor, con conexiones de enchufe rápido para controlar la medida de conductividad del agua

producto, siendo este un parámetro indicativo del grado de ensuciamiento de las membranas y de la calidad del agua que produce cada tubo.

El agua de rechazo, que en este caso constituye el 58% del total, pasará a un colector común de 6" y de allí al sistema de recuperación de energía.

El agua producto saldrá de las cajas de presión por medio de tubería de PVC y será recogida por medio de un colector. Posteriormente pasará por un medidor de caudal electromagnético y un medidor de conductividad.

El sistema de OI va protegido por un presostato de alta presión que, actuando sobre la bomba de alta presión, protegerá a las membranas de sobre presiones peligrosas. La bomba dispondrá de un sistema de regulación mediante variador de frecuencia.

El diseño del bastidor de membranas de OI del módulo de 1500 es el siguiente:

Concepto	Base de diseño
Producción	1.500 m ³ /día
Nº bastidores	1
Nº etapas	1
Nº cajas de presión	24
Nº membranas por caja	7
Caudal de alimentación	150 m ³ /h
Caudal de producto	63 m ³ /h
Caudal de rechazo	87 m ³ /h
Conversión total del sistema	42%

- Cajas de presión:

Concepto	Base de diseño
Nº cajas de presión	24
Marca	FILMTEC o similar
Modelo	PVE-8"/1000PSI
Diámetro	8"
Presión de diseño	1000 psi
Material	PRFV con resina epoxy

- Membranas de OI:

Concepto	Base de diseño
Nº membranas	168
Tipo membranas	Arrollamiento en espiral
Marca de membranas	FILMTEC o similar
Modelo de membranas	SW30XHR-440i
Material de las membranas	Poliamida Aromática
Productividad membranas	31 m ³ /día por elemento
Superficie por membrana	41 m ²
Rechazo de sales membrana	99,82 %
Presión máxima de funcionamiento	83 bar
pH funcionamiento	2-11
Flujo medio	20,8 l/m ² /h

Bastidor 2500 m³/d.

Para el bastidor de OI del módulo de 2500, el bastidor estará formado por 36 tubos de alta presión y 252 membranas. Las características técnicas de estos elementos se describen a continuación.

- Tubos de presión:
 - Marca/modelo: BELL o similar
 - Diámetro/presión: 8"/1000PSI
 - Nº elementos por tubo: 7
 - Modo Salida: lateral
 - Nº Tubos: 36 uds

Esto quiere decir que se instalarán un total de 252 membranas de arrollamiento en espiral de agua de mar. La instalación será de 7 membranas de arrollamiento en espiral por tubo, del modelo Filmtec SW30XHR-440i o similar, de alto rechazo.

En la salida del agua producto del módulo se instalará una toma de muestra del agua producto general e individual de cada tubo de presión, los cuales serán identificados con la enumeración correspondiente. Este panel de control irá instalado en un lateral del bastidor, con conexiones de enchufe rápido para controlar la medida de conductividad del agua producto, siendo este un parámetro indicativo del grado de ensuciamiento de las membranas y de la calidad del agua que produce cada tubo.

El agua de rechazo, que en este caso constituye el 58% del total, pasará a un colector común de 8" y de allí al sistema de recuperación de energía.

El agua producto saldrá de las cajas de presión por medio de tubería de PRFV y será recogida por medio de un colector. Posteriormente pasará por un medidor de caudal electromagnético y un medidor de conductividad.

El sistema de OI va protegido por un presostato de alta presión que, actuando sobre la bomba de alta presión, protegerá a las membranas de sobre presiones peligrosas. La bomba dispondrá de un sistema de regulación mediante variador de frecuencia.

El diseño del bastidor de membranas de OI del módulo de 2500 es el siguiente:

Concepto	Base de diseño
Producción	2.500 m ³ /día
Nº bastidores	1
Nº etapas	1
Nº cajas de presión	36
Nº membranas por caja	7
Caudal de alimentación	250 m ³ /h
Caudal de producto	105 m ³ /h
Caudal de rechazo	145 m ³ /h
Conversión total del sistema	42%

- Cajas de presión:

Concepto	Base de diseño
Nº cajas de presión	36
Marca	BELL o similar
Modelo	PVE-8"/1000PSI
Diámetro	8"
Presión de diseño	1000 psi
Material	PRFV con resina epoxy

- Membranas de OI:

Concepto	Base de diseño
Nº membranas	252

Tipo membranas	Arrollamiento en espiral
Marca de membranas	FILMTEC o similar
Modelo de membranas	SW30XHR-440i
Material de las membranas	Poliamida Aromática
Productividad membranas	31 m ³ /día por elemento
Superficie por membrana	41 m ²
Rechazo de sales membrana	99,82 %
Presión máxima de funcionamiento	83 bar
pH funcionamiento	2-11
Flujo medio	20,8 l/m ² /h

6.2.5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El diseño de ambos bastidores incluye la elevación del agua producto por encima del bastidor. Con esto se conseguirá que, en todo momento, las membranas permanezcan humectadas.

La configuración que se propone permitirá disponer de presión constante en los colectores, con lo cual se consigue que los caudales de alimentación a las cajas de presión presenten una distribución hidráulicamente estable. Como consecuencia de este diseño se evitarán caudales inferiores a los de diseño que produzcan riesgos de concentración por polarización.

Las uniones previstas en el circuito de alta presión se realizarán con acoplamientos fabricados en acero inoxidable 316-L y la tornillería y arandelas en AISI 316-L calidad A-4 de la marca comercial *Victaulics* o similar, para las distintas medidas de 3" y 6" pulgadas, en lugar de los típicos acoplamientos de acero galvanizado, con el fin de dar una mayor durabilidad, imagen y evitar oxidaciones prematuras en las mismas.

6.2.5.4. COLECTOR DE AGUA TRATADA.

La salida del agua producto de cada módulo se llevará por tubería de PRFV hasta un colector común general de agua producto de PRFV.

El colector del módulo de 1500 tiene las características siguientes:

Concepto	Base de diseño
Diámetro salida colector	DN 160
Caudal nominal	63 m ³ /h
Velocidad	0,86 m/s

Presión	PN10
---------	------

El colector del módulo de 2500 tiene las características siguientes:

Concepto	Base de diseño
Diámetro salida colector	DN 200
Caudal nominal	105 m ³ /h
Velocidad	0,92 m/s
Presión	PN10

Esta agua producto que sale del colector de cada bastidor de OI, se unirá a un colector común que pasará posteriormente por el sistema de remineralización y finalmente a un depósito regulador de agua producto.

El colector común de agua producto de la IDAM de 4000 m³/d tiene las características siguientes:

Concepto	Base de diseño
Diámetro salida colector	DN 300
Caudal nominal	168 m ³ /h
Velocidad	0,66 m/s
Presión	PN10

6.2.6. COLECTOR DE SALMUERA.

Para el vertido de la salmuera obtenida en la IDAM de Gran Tarajal, se usará el actual colector de salmuera formado por un tubo de PVC DN300 PN6, que existe en las instalaciones. En el plano correspondiente se observa el recorrido de este colector de salmuera, hasta el punto de vertido.

La ubicación exacta del punto de vertido la dan las coordenadas geográficas (X=595.227 Y=3.120.531 Z=1).

El colector de salmuera de la IDAM tiene las características siguientes:

Concepto	Base de diseño
Tipo colector	PVC DN 300 PN6

Caudal salmuera 2 módulos	230 m ³ /h
Caudal salmuera total *	360 m ³ /h
Velocidad *	1,62 m/s
Presión	PN10

*Caudal más desfavorable, teniendo en cuenta la salmuera de los dos módulos más excedentes de agua de mar (limpieza de filtros, purgar, desagües etc).

6.2.7. EQUIPO DE BOMBEO DE LIMPIEZA DE MEMBRANAS.

Cuando se alcanza un ensuciamiento apreciable en las membranas, o se hace precisa una limpieza química por algún tipo de contaminación del material constituyente de las mismas, se empleará este equipo que, a su vez, servirá para realizar la operación de Flushing, es decir desplazar con agua permeada producida por la propia planta desaladora, la salmuera que en las paradas queda retenida en el interior de las membranas.

Este desplazamiento se realiza ayudado por una bomba de Flushing / Limpieza Química, independientemente de que la parada se haya realizado de forma voluntaria o motivada por la señal de una anomalía.

Esta bomba no incluye variador de frecuencia, sino un arrancador, puesto que siempre ha de funcionar a plena carga cuando se pare la planta desaladora.

Se instalará una unidad de Flushing con sus correspondientes bombas, filtros y depósitos de almacenamiento de agua producto. Este sistema será común a los dos bastidores de OI.

Se instalarán dos bombas idénticas para el bombeo del agua de desplazamiento y limpieza de las membranas. De estas dos bombas, una estará en funcionamiento cuando se requiera, y la otra estará de reserva.

Las características principales de la bomba centrífuga de lavado son:

Concepto	Base de diseño
Nº de bombas	2
Tipo de bomba	Centrífuga
Marca	KSB o similar
Modelo	ETN 080-065-200
Caudal diseño	120 m ³ /h
Presión diseño	5,5 bar
Material de construcción	Acero Inoxidable
Rendimiento	75,7 %

Las características del motor, acoplado a la bomba, serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño
Nº de motores	2
Potencia	30 kW
Velocidad	2.963 rpm
Tensión	400 V, 50 Hz
Control de velocidad	Con arrancador
Clase rendimiento	IE3según IEC60034-30-1

La bancada de los grupos motobomba dispondrá de tacos antivibratorios del tipo *silent-block*.

Las características del arrancador de la bomba, serán las siguientes:

Concepto	Base de diseño
Nº de unidades	2
Marca	POWER ELECTRONICS o similar
Modelo	Serie V2
Voltaje	400 V
Intensidad Nominal	60 A
Protección	IP-54
Temperatura de trabajo	50 °C

Debido a que en las instalaciones solo existe un depósito de PRFV de 5000 l, se hace necesario la instalación de un segundo depósito de 10000 l, para tener suficiente agua producto almacenada en caso de que se paren las dos plantas al mismo tiempo.

Las características principales de los depósitos de limpieza son:

Concepto	Base de diseño	Base de diseño
Nº de depósitos	1	1
Capacidad	5.000 l	10.000 l

Diámetro	1,8 m	1,8
Altura	2 m	4 m
Material	PRFV	PRFV

Antes de inyectar el agua de lavado o flushing a las membranas, se hace pasar por unos filtros de cartuchos.

Características de los filtros de cartuchos para cada módulo.

Concepto	Base de diseño Módulo 1500	Base de diseño Módulo 2500
Cantidad	1	2
Tipo	60 FTP-4FL	80 FTP-4FL
Marca	Fluytec o similar	Fluytec o similar
Material de construcción	PRFV + epoxi Tornillería acero inox. A-2	PRFV + epoxi Tornillería acero inox. A-2
Presión de trabajo	5 bar	5 bar
Presión de diseño	6,0 bar	6,0 bar
Presión de pruebas	9,0 bar	9,0 bar
Nº de bujías	60 por filtro	60 por filtro
Selectividad bujías	5 micras	5 micras

El CAAF dispone de estos filtros almacenados en las instalaciones.

El lavado debe realizarse obligatoriamente siempre que ocurra alguna de las situaciones siguientes:

- Que la pérdida de carga de la membrana aumente por encima de un 20% respecto al valor inicial.
- Que el paso de sales del módulo aumente igualmente por encima de un 30% respecto al valor inicial.
- Que el caudal producido sea inferior en un 15% al caudal inicial.
- Que hayan transcurrido más de nueve meses desde el último lavado.

6.2.8. POST-TRATAMIENTO. SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN.

La IDAM de Gran Tarajal estará equipada de un sistema de postratamiento para el agua producto producida por los dos módulos de desalación de (1500+2500) m³/d, mediante un sistema de remineralización formado por 3 lechos de calcita y un disolvedor de CO₂.

Esta instalación se ha descrito en apartados anteriores correspondientes a la actuación A15.

6.3. FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DESALADORA.

El funcionamiento general de cada módulo será similar, pero independiente el uno del otro, de forma que se podrá poner en servicio solo el módulo de 1500 m³/h, sólo el módulo de 2500 m³/h o ambos a la vez (4000 m³/h), dependiendo de las necesidades de demanda de agua producto en cada momento.

A continuación, se describe de forma genérica el funcionamiento del módulo de desalación.

- Antes de arrancar cada bastidor, hay que asegurarse de que todas las válvulas hidráulicas manuales está en la posición correcta.
- Estando la maniobra en posición de "Automático" al actuar sobre el botón de puesta marcha, arranca la bomba de alimentación de agua bruta.
- Esta situación se prolonga por un periodo de tiempo, a regular, a fin de asegurarnos que la planta, en su conjunto, queda bien venteadada de forma que, cuando se produzca el arranque, no se originen bruscas sobre presiones que puedan afectar la integridad de elementos importantes, como pueden ser las propias membranas.
- Asimismo se pone en marcha la bomba dosificadora en la línea de alimentación. Acto seguido arranca la bomba de alta por medio de un variador.
- Simultáneamente se va cerrando manualmente la válvula de alivio de presión lo que nos asegura que en la succión de la bomba de alta presión tenemos la suficiente presión para que no se produzca cavitación.
- El agua de rechazo o salmuera comenzará a salir cada vez con más presión actuando sobre el sistema de recuperación de energía. Pasados unos segundos se establece el régimen normal de funcionamiento.
- Si se procede a la parada de la planta accionaremos el botón de parada que actúa de inmediato sobre la bomba de alta presión.
- La bomba de alimentación de la planta sigue funcionando durante unos minutos, con ello se desplaza lo peor de la salmuera que queda acumulado en las membranas, especialmente las situadas al final de la caja de presión.
- La planta estará ampliamente protegida por medio de sensores establecidos en diversos puntos de la misma, que garantizarán que funcione dentro de los parámetros para los cuales ha sido diseñada y que, de esta forma, no se dañará ninguno de los elementos principales que la componen.
- Si uno de estos parámetros se modifica, más allá de los límites que la prudencia aconseja, inmediatamente envía una señal de parada a la planta y, por medio de pilotos de señalización, queda indicado el motivo de la parada.
- Se enumeran las diferentes seguridades de que dispondrá la planta:

- ✓ Relé de intensidad en la bomba de alta presión de forma que para la planta si la intensidad baja de la normal de trabajo, lo que significa que la bomba no está en la carga que le corresponde.
- ✓ Presostato de baja en la succión de la bomba de alta presión. Para la planta.
- ✓ Presostato de alta a la salida de la bomba de alta presión a los módulos de Osmosis Inversa. Para la planta.
- ✓ Presostato en la entrada al colector de los filtros de arena (circuito de baja presión). Para la planta.
- ✓ Presostato en la aspiración de la bomba de alta presión (circuito de baja presión). Para la planta.
- ✓ Presostato en la entrada al rack de ósmosis inversa (circuito de alta presión). Para la planta.
- ✓ Presostato en la salida del rechazo o entrada al recuperador de energía ERI (circuito de alta presión). Para la planta.
- ✓ Presostato en la salida del recuperador de energía ERI ó entrada a bomba booster (circuito de alta presión). Para la planta.
- ✓ Alta conductividad en el agua producto. Para la planta.
- ✓ Detector de alto nivel en el tanque de almacenamiento de agua producto. Para la planta.
- ✓ Protección magneto-térmica de los motores de todas las bombas.

6.4. INSTRUMENTACIÓN.

A continuación se describen los equipos de instrumentación para el control y supervisión de los dos módulos de desalación.

6.4.1. MANÓMETROS.

6.4.1.1. INDICADOR DE PRESIÓN (CIRCUITO DE BAJA PRESIÓN).

Los manómetros instalados en el circuito de baja presión estarán fabricados totalmente en acero inoxidable 316-L y el rango de medición va de 0-10 bar ó 0-20 bar, de la marca comercial WIKA o similar.

Las unidades a instalar en el circuito de baja presión son:

- Impulsión en las bombas de captación de agua de mar. (4)
- Entrada y salida de los filtros de arena. (4)
- Entrada y salida de los filtros de cartucho.(6)
- Entrada de aspiración de la bomba de alta presión. (2)
- Salida de agua producto. (2)

- Salida del circuito de Flushing y limpieza química. (2)
- Entrada y salida a los lechos de calcita del sistema de remineralización. (6)

Las características de los manómetros de baja presión son:

- Marca: WIKA o silimar
- Modelo: 262.50.100
- Diámetro de Esfera: 100 mm
- Rango de Medición: 0 –10 bar; 0 –20 bar.
- Materiales de Construcción: Acero Inoxidable.
- Protección Ambiental: IP-65 según EN 60 529/IEC 529
- Material Elemento de Conexión: Monel
- Material Elemento Sensible: Monel
- Toma de Presión: Vertical ½” rosca Gas.

6.4.1.2. INDICADOR DE PRESIÓN (CIRCUITO DE ALTA PRESIÓN).

Los manómetros instalados en el circuito de alta presión están fabricados totalmente en acero inoxidable 316-L y el rango de medición va de 0-100 bar, de la marca comercial WIKA.

Las unidades a instalar en el circuito de alta presión son:

- Salida de la bomba de alta presión. (2)
- Salida del rechazo o entrada al ERI. (2)
- Entrada de la bomba booster. (2)
- Salida de la bomba booster. (2)

Las características de los manómetros de alta presión son:

- Marca: WIKA o similar
- Modelo: 262.50.100
- Diámetro de Esfera: 100 mm
- Rango de Medición: 0 –100 bar
- Materiales de Construcción: Acero Inoxidable.
- Protección Ambiental: IP-65 según EN 60 529/IEC 529
- Material Elemento de Conexión: Monel
- Material Elemento Sensible: Monel

- Toma de Presión: Vertical ½” rosca Gas.

6.4.2. PRESOSTATOS.

Los presostatos o interruptores de presión son de contactos de conmutación doble, de tipo membrana, con punto de consigna y margen diferencial ajustables continua e independientemente. Todos los presostatos están instalados sobre un panel, habiéndose instalado las siguientes unidades:

- Impulsión bombas de alimentación baja presión. (1)
- En la entrada al colector de los filtros de arena en baja presión. (1)
- En la aspiración de la BAP en baja presión. (2)
- En la entrada al rack de ósmosis inversa en alta presión. (2)
- En la salida del rechazo o entrada al recuperador de energía ERI en alta presión. (2)
- En la salida del recuperador de energía ERI o entrada a bomba booster en alta presión. (2)

Las características técnicas de los equipos son las siguientes:

- Marca: TELEMECANIQUE – NAUTILUS o similar.
- Modelo: XML B010A2S11 (Baja Presión)
- Modelo: XML B160D2S11 (Alta Presión)
- Materiales de Construcción: Separador Inoxidable.
- Rango de Medición: 0,7 – 10 bar; 10 – 160 bar.

6.4.3. CONDUCTIVÍMETROS.

Los conductivímetros medirán la concentración de electrolito presente en el fluido de proceso por detección de su conductancia específica.

Los mismos están formados por la célula de medida y transmisor. La célula estará situada en la línea de proceso. Serán instalados en cada línea en la salida del agua producto de los tubos de presión de cada bastidor y otro en el colector común de agua producto.

Estos equipos estarán instalados en:

- Salida de agua producto del bastidor de 1500. (1)
- Salida de agua producto del bastidor de 2500. (1)
- En el colector común del agua producto de la IDAM. (1)

Estos transmisores están montados en el cuadro de maniobra y control, y su señal de salida es de 4 a 20 mA.

Características técnicas de los conductivímetros:

- Marca: Krohne o Similar
- Modelo: OPTISENS COND 1200 de 2-electrodos
- Rango Programable: 0 – 20 mS/cm.

6.4.4. TRANSMISOR DE ALTA Y BAJA PRESIÓN.

Se instalarán transmisores de presión en:

- En la entrada al colector de los filtros de arena (baja presión). (1)
- En la aspiración de la bomba de alta presión (baja presión). (2)
- En la salida de agua producto rack de ósmosis inversa (baja presión). (2)
- Entrada/salida a los lechos calcita del sistema de remineralización. (baja presión). (2)
- En la entrada al rack de ósmosis inversa (alta presión). (2)
- En la salida del rechazo o entrada al recuperador de energía ERI (alta presión). (2)
- En la salida del recuperador de energía ERI o entrada a B.booster (alta presión). (2)

Las características técnicas de estos transmisores de presión son:

- Marca: Krohne o Similar
- Modelo: OPTIBAR PC 5060 C (Alta Presión)
- Modelo: OPTIBAR PC 5060 C (Baja Presión)
- Señal de Salida: 4 – 20 mA
- Rango de Medición: 0 – 100 bar (Alta Presión)
0 -10 bar (Baja Presión)

6.4.5. CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS.

Los caudalímetros están constituidos por un sensor de medida y el transmisor, sirven para medir el caudal de agua de alimentación y el caudal de agua producto, salmuera y el caudal de alimentación al recuperador de energía ERI y a la bomba booster.

Los sensores de medida de flujo están ubicados en el circuito de baja presión, en la línea de alimentación y producción y en la línea de recuperador de energía.

Se instalarán caudalímetros electromagnéticos en:

- Línea de alimentación de agua de mar (1 x DN300)
- Línea de alimentación BAP (2 x DN200)

- Línea de salida de salmuera del recuperador de energía. (2 x DN200)
- Línea de agua producto de cada módulo. (2 x DN200)
- Línea de alimentación bomba booster. (1x DN200 y 1x DN150)

Los transmisores de flujo están montados en el cuadro de maniobra y control, pudiendo medir el caudal instantáneo que circula por la tubería así como el caudal total acumulado. Su señal de salida es de 4 a 20 mA y van provistos de compensación automática de temperatura y fuente de alimentación.

Las características técnicas de estos caudalímetros son:

- Marca: KROHNE o similar.
- Modelo: Optiflux 2050C – DN 300, DN 200 y DN 150 en PN16 y PN100.

6.5. CONTROL DE LA IDAM.

El control de la IDAM se realiza a través del cuadro de maniobra en el que se ubicarán los elementos eléctricos y electrónicos para llevar a cabo una correcta y segura automatización de la planta.

Cada módulo de desalación contará con variadores de velocidad de última generación en:

- Bombas de Alimentación.
- Bombas de Alta Presión.
- Bombas Booster.
- Bombas de Flushing ó Limpieza Química. (Arrancador).

El sistema de protección y de arranque de la planta tendrá una doble protección y control. Un circuito principal que controlará las protecciones generales de la misma, a través de relés de control de temperatura e intensidad y presostatos, que irá asociado a un PLC, de tal forma que las ordenes de arranque y protecciones están condicionadas entre sí.

El cuadro cuenta con protección IP-55, con un pulsador de corte general para situaciones de emergencia y con la protecciones por contactos directos e indirectos, todo según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6.6. OPERACIÓN DE LA IDAM.

En el interior de la sala eléctrica y de control se ubicará un equipo informático, preparado con el software preciso (SCADA), que permita la lectura y registro de todos los parámetros característicos del proceso de cada bastidor con las características siguientes:

- Procesador: Intel Core I3 o similar
- Memoria RAM: 4 Gb de SDRAM
- Memoria Caché: 2 Gb de memoria
- Disco Duro: 500 GB
- Tarjeta Controladora Gráfica: 32 MB
- Accesorios: Teclado, ratón, disquetera, CD Rom
Puertos de serie USB.
Monitor Super VGA de 22"

Las protecciones que controlan son:

- Presión mínima de entrada en bomba de alta presión, presostato
- Presión máxima de salida en bomba de alta presión, presostato
- Presión máxima de entrada en la bomba booster, presostato
- Presión máxima y mínima en el rechazo, presostato
- Nivel mínimo en el depósito del inhibidor
- Detector de flujo del inhibidor en caso de fallo de bomba dosificadora
- Parada por llenado del depósito de agua producto. (Esto es para el caso en que se tenga una línea eléctrica que nos llegue hasta los depósitos para el control del nivel de los mismos).

El sistema de programación y scada, permitirá visualizar a través de varias pantallas, el estado actual de operación de los bastidores así como registrar datos para históricos de caudales, conductividades, presiones, horas de funcionamiento, etc.

6.7. PANEL DE TOMA DE MUESTRAS.

Cada bastidor de osmosis tendrá en la salida del bastidor de OI un panel de toma muestras de agua producto de cada caja de presión.

Materiales de Construcción: Chapa metacrilato o PVC, equipado con válvulas de enchufe rápido, conectados a cada uno de los tubos enumerados que componen los racks de ósmosis inversa.

6.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

El diseño y los cálculos justificativos de la instalación eléctrica de Baja Tensión, se recogen en el Anexo nº4 “Instalación eléctrica Baja Tensión”, del presente Proyecto.

En el presente proyecto se contempla la instalación de nuevos equipos eléctricos, los cuales habrán de integrarse en la instalación existente. Dado que la profunda remodelación que se realizará en la instalación de desalación, se opta por rediseñar por completo toda la instalación eléctrica de Baja Tensión, afectando tanto a los equipos existentes como a los de nueva implantación, por ello se diseñan nuevos cuadros de protección y mando, tanto para la instalación de desalación, como para las estaciones de bombeo de agua de mar y agua de riego.

La remodelación de la instalación eléctrica, también afectará a los conductores existentes, los cuales se sustituirán, incluso la alimentación desde los transformadores.

No se modificaran las instalaciones de alumbrado general, alumbrado de emergencias y tomas de corrientes.

6.8.1. REGLAMENTACIÓN APLICABLE

La instalación eléctrica de Baja Tensión que comprende este Proyecto se diseñará y ejecutará de acuerdo con los siguientes Reglamentos y Normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002, según Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, según Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio. Instrucciones Técnicas y Normas UNE.
- Código Técnico de la Edificación, según Real Decreto 314/2006
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Real Decreto 1.955/2000, 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.
- Orden de 19 de mayo de 2010, por la que se rectifica error por omisión existente en la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba la Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Orden de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Ley 31/1988 de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- Real Decreto 243/1992 de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la mencionada Ley.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre [BOE 14.12.93], por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. Corrección de errores [BOE 07/05/94].
- Orden de 16 de abril de 1998 [MINER BOE 28.04.98], por el que se desarrolla el Reglamento dictado en el Real Decreto 1942/1993, y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.
- Decreto 16/2009, de 3 de febrero [BOC 034 19.02.2009] por el que aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.
- Directrices emitidas por el Centro Nacional de Prevención de Daños y Pérdidas (CEPREVEN), en sus distintas Reglas Técnicas.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y Reales Decretos que la desarrollan.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 1435/1992 de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativas a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Decreto 129/1999, de 17 de junio, por el que se aprueban las normas provisionales para la inmediata puesta en funcionamiento de la Agencia de Protección del Medio Urbano y Natural, La Ley 9/1999, de 13 de mayo, de Ordenación del Territorio de Canarias (LOTC), publicada en el Boletín Oficial de Canarias el 14 de mayo de 1999, ha entrado en vigor, a tenor de la Disposición Final Tercera, al día siguiente de su publicación en dicho Diario Oficial.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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 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.
- Circular 02/2009 sobre montaje de las cajas generales de protección.
- Circular 01/2008 sobre aplicación de las tablas de ICP.
- Circular 02/2007 sobre reformas y ampliaciones en viviendas anteriores al actual REBT.
- Circular 01/2007 sobre nuevos suministros eléctricos.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Ordenanzas Municipales

Y resto de normas que le sean de aplicación.

6.8.2. OBJETIVO

El objetivo de este capítulo es diseñar, calcular, definir y valorar la instalación en Baja Tensión, de acuerdo con las normas y reglamentos vigentes.

6.8.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades para ejecutar la instalación eléctrica, pasa por definir los siguientes puntos:

- Clasificación y características de la instalación
- Sistema de conexión del neutro o esquema de conexión
- Suministro de energía eléctrica
- Previsión de potencia
- Acometida eléctrica
- Corriente de cortocircuito

- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP)
- Características y secciones de los conductores a emplear
- Características y dimensionado de las canalizaciones eléctricas
- Instalación de alumbrado interior y de emergencia
- Instalación de fuerza y alumbrado exterior
- Instalación de puesta a tierra

6.8.4. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Según el artículo 4 del REBT-02 la presente instalación se clasifica como una instalación de corriente alterna con una tensión nominal de 230 V entre fase y neutro y 400 V entre fases.

Según la clasificación de los lugares de consumo de la ITC-BT-10, estamos ante un edificio destinado a una industria específica.

Según la ITC-BT-19 apartado 2.2.2., se trata de una instalación industrial que se alimenta directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, considerándose que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida de baja tensión del transformador.

Según la ITC-BT-30, debido a que las condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aun cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua, la instalación se considerará como local o emplazamiento húmedo.

6.8.5. SISTEMA DE CONEXIÓN DEL NEUTRO O ESQUEMA DE CONEXIÓN

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobrintensidades, así como de las especificaciones de la aparataje eléctrica encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado.

Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de distribución o de la alimentación, por un lado, y de las masas de la instalación receptora, por otro.

El esquema de conexión a emplear en la presente instalación será el TT, con el neutro conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación estarán conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

6.8.6. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El origen del suministro eléctrico de la nueva instalación, a ejecutar en el presente proyecto, se sitúa en el Centro de Transformación existente en la Planta, con número CT. 200.326 "DESALADORA DE GRAN TARAJAL".

Este C.T. cuenta con la legalización obtenida en su día y dispone de dos transformadores de potencia de 1.250 kVA cada uno de ellos. El lado de baja de ambos transformadores está protegido por un interruptor automático de 2.000 A.

Los receptores existentes y los que se pretenden instalar con este Proyecto tendrán su acometida en:

- TRANSFORMADOR N°1.

Alimentará a las estaciones de bombeo de agua de mar (EBAM) y a la de agua de riego (EBAR). La acometida eléctrica desde éste transformador al Cuadro General de Bombeo está constituida por los siguientes conductores: $2 \times [3 \times (1 \times 240)] + 2 \times (1 \times 120)N$.

- TRANSFORMADOR N° 2.

Alimentará a todo el proceso de desalación por Ósmosis Inversa (O.I.). La acometida eléctrica desde éste transformador al Cuadro General de Protección y mando del Proceso de O.I., está constituida por los siguientes conductores: $4 \times [3 \times (1 \times 240)] + 4 \times (1 \times 120)T$.

El trazado de las acometidas desde los transformadores se puede ver con detalle en los Planos del Proyecto.

Las decisiones tomadas están dentro de los márgenes impuestos por las Reglamentaciones y Normas de los Organismos Oficiales pertinentes. Las líneas a seguir han sido seguridad para los usuarios y accesibilidad para que las revisiones sean lo más cómodas posibles.

Los criterios de diseño que se han seguido para las instalaciones son los siguientes:

- Máxima flexibilidad de uso, mediante la sectorización y segregación de los sistemas de alimentación.
- Máxima seguridad en la operación y utilización de la instalación, empleando materiales de primera calidad en cuadros, protecciones y mecanismos, así como cumpliendo rigurosamente las Normas y Reglamentos aplicables.
- Máximo ahorro energético y optimización de los materiales.

6.8.7. PREVISIÓN DE POTENCIA

La previsión de potencia TOTAL SIMULTÁNEA para las instalaciones del presente proyecto, según los cálculos realizados en el apartado correspondiente de la Memoria Justificativa es de 1.152 kW, siendo la potencia total instalada de 2.283 kW.

La potencia total simultánea que se demandará al TRANSFORMADOR N° 1, es de 471 kW, siendo la potencia instalada de los bombeos de 1.235 kW.

Al TRANSFORMADOR N° 2 se le solicitará una potencia simultánea de 681 kW, siendo la potencia total de los receptores que se alimentarán de dicho transformador de 1.048 kW.

TRANSFORMADOR N° 1 - CUADRO GENERAL BOMBEO								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
ACO-CGB	ACOMETIDA CUADRO GENERAL DE BOMBEO	1.235,07	400,00	1,00	1.782,67	1,00	1,00	471,00
ACO-EBAM	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM)	323,37	400,00	1,00	466,74	1,00	0,45	145,70
ACO-CGB	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO (EBAR)	909,70	400,00	1,00	1.313,04	0,00	0,36	323,30
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	2,00	400,00	1,00	2,89	1,00	1,00	2,00

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO DE MOTORES EBAM								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CPMEBAM	01 BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR N° 1	75,00	400,00	0,87	124,43	1,00	0,85	63,75
CPMEBAM	02 BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR N° 2 (RESERVA)	75,00	400,00	0,87	124,43	0,00	0,00	0,00
CPMEBAM	03 BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR N° 3	75,00	400,00	0,87	124,43	1,00	0,85	63,75
CPMEBAM	04 BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR N° 4 (RESERVA)	75,00	400,00	0,87	124,43	0,00	0,00	0,00
CPMEBAM	05 BOMBA DE CEBADO EBAM N° 1	2,20	400,00	0,80	3,97	1,00	1,00	2,20
CPMEBAM	06 BOMBA DE CEBADO EBAM N° 2 (RESERVA)	2,20	400,00	0,80	3,97	0,00	0,00	0,00
CPMEBAM	07 TAMIZ AUTOLIMPIANTE	1,10	400,00	0,75	2,12	1,00	1,00	1,10
CPMEBAM	08 COMPUERTA MURAL MOTORIZADA	0,37	400,00	0,75	0,71	0,00	0,00	0,00
CPMEBAM	09 CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAM	11,50	400,00	1,00	16,60	1,00	0,77	8,90
CPMEBAM	10 CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAM	4,00	230,00	1,00	17,39	1,00	1,00	4,00
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	2,00	230,00	1,00	8,70	1,00	1,00	2,00
POTENCIA INSTALADA		323,37	POTENCIA SIMULTÁNEA			145,70		

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAM								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CSGEBAM	01 TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICAS	5,00	400,00	1,00	7,22	1,00	1,00	5,00
CSGEBAM	02 TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICAS	2,50	230,00	1,00	10,87	0,00	0,00	0,00
CSGEBAM	03 EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3,00	230,00	0,89	14,66	1,00	1,00	3,00
CSGEBAM	04 ALUMBRADO	0,25	230,00	1,00	1,09	1,00	1,00	0,25
CSGEBAM	05 ALUMBRADO DE EMERGENCIA	0,10	230,00	1,00	0,43	0,00	0,00	0,00
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	0,65	230,00	0,89	3,18	1,00	1,00	0,65
POTENCIA INSTALADA		11,50	POTENCIA SIMULTÁNEA			8,90		

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EBAM								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CICEBAM	01 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	4,00	230,00	1,00	17,39	1,00	1,00	4,00
CICEBAM	02 PRESOSTATO IMPULSION EBAM	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CICEBAM	03 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAM	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CICEBAM	03 PLC	1,50	230,00	1,00	6,52	1,00	1,00	1,50
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	2,20	230,00	1,00	9,57	1,00	1,00	2,20
POTENCIA INSTALADA		4,00	POTENCIA SIMULTÁNEA			4,00		

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO DE MOTORES EBAM								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CPMEBAR	01 BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO N° 1	315,00	400,00	0,87	522,60	1,00	0,65	206,00
CPMEBAR	01 BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO N° 2 (RESERVA)	315,00	400,00	0,87	522,60	0,00	0,65	0,00
CPMEBAR	02 BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO N° 3	132,00	400,00	0,87	218,99	1,00	0,81	107,00
CPMEBAR	02 BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO N° 4 (RESERVA)	132,00	400,00	0,87	218,99	0,00	0,81	0,00
CPMEBAR	03 CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAM	11,50	400,00	1,00	16,60	1,00	0,53	6,10
CPMEBAR	03 CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAM	2,20	230,00	1,00	9,57	1,00	1,00	2,20
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	2,00	230,00	1,00	8,70	1,00	1,00	2,00
POTENCIA INSTALADA		909,70	POTENCIA SIMULTÁNEA			323,30		

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAR								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CSGEBAR 01	TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICAS	5,00	400,00	1,00	7,22	1,00	1,00	5,00
CSGEBAR 02	TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICAS	2,50	230,00	1,00	10,87	0,00	0,00	0,00
CSGEBAR 03	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3,00	230,00	0,89	14,66	1,00	1,00	3,00
CSGEBAR 04	ALUMBRADO INTERIOR	0,25	230,00	1,00	1,09	1,00	1,00	0,25
CSGEBAR 05	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	0,10	230,00	1,00	0,43	0,00	0,00	0,00
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	0,65	230,00	0,89	3,18	1,00	1,00	0,65
POTENCIA INSTALADA		11,50						POTENCIA SIMULTÁNEA
								8,90

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EBAR								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CICEBAR 01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	4,00	230,00	1,00	17,39	1,00	1,00	4,00
CICEBAR 02	PRESOSTATO IMPULSION EBAM	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CICEBAR 03	CAUDALIMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAM	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CICEBAR 03	PLC	1,50	230,00	1,00	6,52	1,00	1,00	1,50
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	2,20	230,00	1,00	9,57	1,00	1,00	2,20
POTENCIA INSTALADA		4,00						POTENCIA SIMULTÁNEA
								4,00

TRANSFORMADOR N° 2 - CUADRO GENERAL PROCESOS O.I.								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CPMPROC 01	BOMBA DE ALTA PRESIÓN N° 1. MÓDULO 1	185,00	400,00	0,87	306,92	0,00	0,72	0,00
CPMPROC 02	BOMBA DE ALTA PRESIÓN N° 2. MÓDULO 1 (RESERVA)	370,00	400,00	0,87	613,85	1,00	0,84	312,00
CPMPROC 03	BOMBA DE ALTA PRESIÓN N° 3. MÓDULO 2	260,00	400,00	0,87	431,35	1,00	0,88	228,00
CPMPROC 04	ELECTROBOMBA BOOSTER N° 1. MÓDULO 1	22,00	400,00	0,87	36,50	1,00	0,46	10,10
CPMPROC 05	ELECTROBOMBA BOOSTER N° 2. MÓDULO 2	30,00	400,00	0,87	49,77	1,00	0,34	10,10
CPMPROC 06	ELECTROBOMBA DE LAVADO N° 1	30,00	400,00	0,87	49,77	1,00	1,00	30,00
CPMPROC 07	ELECTROBOMBA DE LAVADO N° 2	30,00	400,00	0,87	49,77	1,00	1,00	30,00
CPMPROC 08	SOPLANTE LAVADO DE FILTROS N° 1	30,00	400,00	0,87	49,77	1,00	0,67	20,00
CPMPROC 09	SOPLANTE LAVADO DE FILTROS N° 2 (RESERVA)	30,00	400,00	0,87	49,77	0,00	0,67	0,00
CPMPROC 10	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA N° 1	0,38	400,00	0,50	1,10	1,00	1,00	0,38
CPMPROC 11	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA N° 2	0,38	400,00	0,50	1,10	1,00	1,00	0,38
CPMPROC 12	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA N° 3 (RESERVA)	0,38	400,00	0,50	1,10	0,00	1,00	0,00
CPMPROC 13	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA N° 4 (RESERVA)	0,38	400,00	0,50	1,10	0,00	1,00	0,00
CPMPROC 14	SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN	3,00	400,00	0,80	5,41	1,00	1,00	3,00
CPMPROC 17	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESOS	43,10	400,00	1,00	62,21	1,00	0,56	24,25
CPMPROC 17	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL PROCESOS	10,00	230,00	1,00	43,48	1,00	1,00	10,00
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	3,00	230,00	1,00	13,04	1,00	1,00	3,00
POTENCIA INSTALADA		1.047,62						POTENCIA SIMULTÁNEA
								681,21

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESOS O.I.								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CSGPROC 01	TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	10,00	400,00	1,00	14,43	1,00	1,00	10,00
CSGPROC 02	TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	5,00	230,00	1,00	21,74	0,00	0,00	0,00
CSGPROC 03	TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	5,00	400,00	1,00	7,22	0,00	1,00	0,00
CSGPROC 04	TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	7,50	230,00	1,00	32,61	1,00	0,00	0,00
CSGPROC 05	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO N° 1	3,00	230,00	0,89	14,66	1,00	1,00	3,00
CSGPROC 06	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO N° 2	3,00	230,00	0,89	14,66	1,00	1,00	3,00
CSGPROC 07	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO N° 3	3,00	230,00	0,89	14,66	1,00	1,00	3,00
CSGPROC 08	ALUMBRADO (NAVE DE PROCESOS)	1,50	230,00	1,00	6,52	0,50	1,00	0,75
CSGPROC 09	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (NAVE DE PROCESOS)	0,50	230,00	1,00	2,17	0,00	1,00	0,00
CSGPROC 10	ALUMBRADO (SALA DE CONTROL)	0,50	230,00	1,00	2,17	1,00	1,00	0,50
CSGPROC 11	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (SALA DE CONTROL)	0,10	230,00	1,00	0,43	0,00	1,00	0,00
CSGPROC 12	ALUMBRADO EXTERIOR	2,00	230,00	1,00	8,70	1,00	1,00	2,00
	CONSUMOS INTRÍNSECOS DEL CUADRO ELÉCTRICO	2,00	230,00	0,89	9,77	1,00	1,00	2,00
POTENCIA INSTALADA		43,10						POTENCIA SIMULTÁNEA
								24,25

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PROCESOS O.I.								
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)
CIOPROC 01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	10,00	400,00	1,00	14,43	1,00	1,00	10,00
CIOPROC 02	PRESOSTATO Nº 1 . FILTROS	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 03	PRESOSTATO Nº 2 . ASPIRACIÓN BAP Nº 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 04	PRESOSTATO Nº 3 . ASPIRACIÓN BAP Nº 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 05	PRESOSTATO Nº 4 . IMPULSIÓN BAP Nº 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 06	PRESOSTATO Nº 5 . IMPULSIÓN BAP Nº 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 07	PRESOSTATO Nº 6 . ASPIRACIÓN ERI Nº 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 08	PRESOSTATO Nº 7 . ASPIRACIÓN ERI Nº 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 09	PRESOSTATO Nº 8 . ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15
CIOPROC 10	PRESOSTATO Nº 8 . ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PROCESOS O.I.									
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	Potencia Nominal (kW)	Tens. (Vac)	cosφ	Intensidad Nominal (A)	Fs	Fu	Potencia Simultánea (kW)	
CIOPROC 11	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 1. AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 12	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 1. AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 13	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 1. AGUA PRODUCTO	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 14	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 1. ASPIRACIÓN FILTROS DE ARENA	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 15	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 2. ASPIRACIÓN BAP Nº 1. MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 16	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 3. ASPIRACIÓN BAP Nº 3. MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 17	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 4. ENTRADA RACK O.I.. MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 18	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 5. ENTRADA RACK O.I.. MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 19	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 6. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 20	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 7. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 21	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 8. ENTRADA LECHOS DE CALCITA Nº 1.	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 22	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 9. ENTRADA LECHOS DE CALCITA Nº 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 23	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 10. ENTRADA B. BOOSTER Nº 1.	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 24	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 11. ENTRADA B. BOOSTER Nº 2.	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 25	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 12. ENTRADA ERI Nº 1.	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 26	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 13. ENTRADA ERI Nº 2.	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 27	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 1. ALIMENTACIÓN MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 28	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 2. ALIMENTACIÓN MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 29	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 3. SALMUERA MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 30	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 4. SALMUERA MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 31	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 5. B. BOOSTER MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 32	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 6. B. BOOSTER MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 33	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 5. AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 34	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 6. AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	0,15	230,00	1,00	0,65	1,00	1,00	0,15	
CIOPROC 35	PLC	3,05	230,00	1,00	13,26	1,00	1,00	3,05	
	CONSUMOS INTRÍNECOS DEL CUADRO	2,00	230,00	1,00	8,70	1,00	1,00	2,00	
POTENCIA INSTALADA		10,00	POTENCIA SIMULTÁNEA				10,00		

6.8.8. ALIMENTACIÓN EN BAJA DESDE LOS TRANSFORMADORES

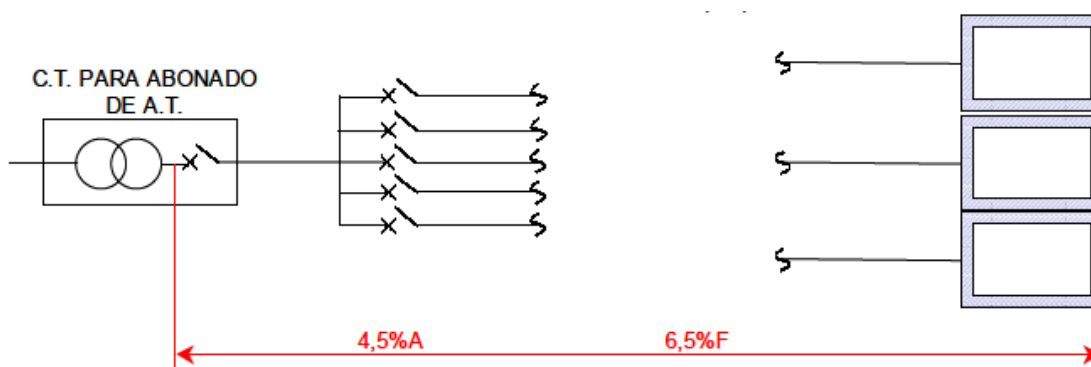
Según la ITC-BT-19, las instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador.

La alimentación desde los transformadores a los cuadros generales de protección, será aérea en canal de obra de fábrica, por lo que se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07.

Se tendrá en cuenta las separaciones mínimas indicadas en la ITC-BT-07 en los cruces y paralelismos con otras canalizaciones de agua, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductores de energía eléctrica.

Por cuanto se refiere a las secciones de los conductores y al número de los mismos, se calcularán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Tensión de suministro.
- Intensidades máximas admisibles para el tipo de conductor y las condiciones de su instalación.
- La caída de tensión máxima admisible. Para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.



Según la ITC-BT-21, los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En función del número y la sección de los conductores o cables a conducir se deberá determinar los diámetros exteriores mínimos de los tubos.

Tal y como se justifica en la memoria justificativa, las alimentaciones desde los transformadores estarán constituidas por:

- Transformador N° 1: Una línea de $2 \times (3 \times 1 \times 240) + N$ ($2 \times 1 \times 120$) mm² Cu, unipolares y aislados, RV-k, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV, instalados al aire en el interior de un canal de obra de fábrica.
- Transformador N° 1: Una línea de $3 \times (3 \times 1 \times 240) + N$ ($3 \times 1 \times 120$) mm² Cu, unipolares y aislados, RV-k, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV, instalados al aire en el interior de un canal de obra de fábrica.

El trazado de las canalizaciones puede verse con detalle en los Planos del Proyecto.

6.8.9. CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Los interruptores automáticos instalados en la salida de las Celdas de Baja Tensión de los transformadores tienen un poder de cortocircuito de 55 kA.

La lcc calculada en barras de los nuevos cuadros generales de fuerza, es de 39.761 A.

Todos los interruptores magnetotérmicos que se empleen en la instalación deberán tener poderes de corte de cortocircuito acordes a los indicados en la hoja de cálculo.

6.8.10. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Para el diseño de la instalación de las puestas a tierra del presente proyecto, que contemplan las estaciones de bombeo y nave de proceso se ha tenido en cuenta lo estipulado en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y la NTE-IEP 73, de instalaciones de puesta a tierra.

En el presente capítulo se describirá la instalación de la puesta a tierra de protección para las masas de la instalación

6.8.10.1. PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

La red de puesta a tierra se realizará como se muestra en los planos de red de puesta a tierra. Se trata de un anillo de conducción perimetral a la estructura de las edificaciones. El cable de conducción será cobre desnudo de 35 mm² de sección, el cual irá en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 50 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica o mediante abrazaderas.

Se aprovecharán las instalaciones de tomas de tierras existentes.

6.8.10.2. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad la instalación de toma de tierra, será comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

6.8.10.3. PUESTA A TIERRA DE LOS RECEPTORES

Todos los receptores se pondrán a tierra mediante conductores de cobre, que tendrán el mismo grado de aislamiento que los conductores activos y se instalarán en la misma canalización que éstos.

La sección de los conductores de protección será igual a la de los conductores de fase para secciones de hasta 16 mm². Para secciones mayores, será de 16 mm² entre 16 y 35 mm² y la mitad de la de los conductores de fase para secciones de fase superiores a 35 mm², según prescribe la ITC-BT-18.

Para otras condiciones se aplicará la norma UNE 20.460 -5-54, apartado 543.

En el circuito de tierra no se podrán intercalar seccionadores, fusibles interruptores ni tampoco se podrán instalar en serie las masas y los elementos metálicos.

Se ha de poner especial cuidado en garantizar que las conexiones tengan un buen contacto eléctrico, protegiéndolas adecuadamente para que no se deterioren por efectos electroquímicos con el paso del tiempo.

6.8.10.4. CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL

En la instalación se realizará una conexión equipotencial que consiste en poner a tierra los llamados electrodos naturales, mediante una línea principal de tierra se conectarán en paralelo las armaduras, tuberías de agua, etc.

En general todas las masas metálicas se pondrán a tierra mediante circuitos derivados.

Según la GTA-BT-26 apartado 3.1., la resistencia a tierra debería ser, en la práctica, por seguridad inferior a 37Ω .

Tal y como se muestra en la Memoria Justificativa la resistencia a tierra es de $13,33\Omega$.

6.8.11. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Según lo establecido en la ITC-BT-19, se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Los dispositivos admitidos para esta desconexión, que garantizarán la separación omnipolar son:

- Los cortacircuitos fusibles.
- Los seccionadores.
- Los interruptores con separación de contactos mayor de 3 mm o con nivel de seguridad equivalente.

Los bornes de conexión, sólo en caso de derivación de un circuito.

Los dispositivos generales de mando y protección que se han previsto deben de cumplir, para cada uno de los circuitos eléctricos en los que se ha dividido la instalación, los siguientes requisitos:

6.8.11.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Según lo dispuesto en la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- Cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

6.8.11.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se realizará por corte automático de la alimentación, según lo dispuesto en la ITC-BT-24. El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20.572 -1.

La tensión límite de contacto será igual a 24 V, valor eficaz en corriente alterna.

6.8.11.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Tal y como se indica en el ITC-BT-23, para la zona de Canarias sólo es recomendable la instalación de una protección contra sobretensiones.

6.8.11.4. SECCIONAMIENTO

La Norma UNE 20460-4-46-2002 establece que cualquier circuito debe poder seccionarse en cada uno de sus circuitos activos, a objeto de evitar la puesta en tensión imprevista de algún receptor y de llevar a cabo operaciones de mantenimiento mecánico.

Estos dispositivos de seccionamiento estarán coordinados con los mecanismos de corte por emergencia para evitar peligros inesperados que se presenten durante el funcionamiento de los receptores.

6.8.11.5. CONMUTACIÓN

Se entiende por conmutación la puesta en funcionamiento de un receptor eléctrico. Los dispositivos de conmutación dispuestos son:

- Contactores.
- Arrancadores estáticos
- Variadores de frecuencia.

Para proteger a las personas contra los peligros que puedan derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos y según lo dispuesto en la ITC-BT-24 se emplearán los siguientes medios:

- Todos los dispositivos de mando y distribución se instalarán en envolventes. Las puertas de estas envolventes se abrirán con una llave especial.
- En el interior de los cuadros o envolventes las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado y que esté convenientemente señalizado con el símbolo de riesgo eléctrico.
- Los cuadros de distribución estarán instalados en el interior de un local destinado a tal efecto, solo accesible por personal autorizado.

A continuación, para los diferentes cuadros de mando y distribución a instalar, se describe la sectorización de circuitos empleada, así como los dispositivos de mando y protección que afectan a estos circuitos.

6.8.11.6. CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN DE BOMBEO

Se incluirá un nuevo cuadro de protección, denominado Cuadro General de Protección Bombeos (CGB), que se encargará de la protección de las líneas eléctricas de alimentación a las estaciones de bombeos de Agua de Mar (EBAM) y a la de Agua de Riego (EBAR).

PROTECCIONES DEL CUADRO GENERAL DE BOMBEO					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
ACO-CGB	ACOMETIDA CUADRO GENERAL DE BOMBEO	471 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	800 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
ACO-EBAM	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DEMAR (EBAM)	146 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	250 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
ACO-EBAR	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO (EBAR)	323 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	630 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos

6.8.11.7. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM) (CPM_EBAM)

6.8.11.7.1 CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CPM_EBAM).

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO EBAM					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CPMEBAM.01	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 1	75 kW	Disyuntor Magnetotérmico	160 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	75 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAM.02	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 2 (RESERVA)	75 kW	Disyuntor Magnetotérmico	160 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	75 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAM.03	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 3	75 kW	Disyuntor Magnetotérmico	160 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	75 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAM.04	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 4 (RESERVA)	75 kW	Disyuntor Magnetotérmico	160 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	75 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAM.05	BOMBA DE CEBADO EBAM Nº 1	2,2 kW	Disyuntor Magnetotérmico	6,3 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMEBAM.06	BOMBA DE CEBADO EBAM Nº 2 (RESERVA)	2,2 kW	Disyuntor Magnetotérmico	6,3 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMEBAM.07	TAMIZ AUTOLIMPIANTE	1,1 kW	Disyuntor Magnetotérmico	4 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMEBAM.08	COMPUERTA MURAL MOTORIZADA	0,37 kW	Disyuntor Magnetotérmico	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO EBAM					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CPMEBAM.09	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES	14,85 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	25 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos
CPMEBAM.10	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAM	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos

Los variadores de frecuencia instalados se emplearán, además de dispositivos de conmutación o accionamiento, para protección contra sobrecargas y contra contactos indirectos, puesto que estos equipos disponen de relés programables para llevar a cabo estas funciones aguas abajo del variador.

6.8.11.7.2 CUADRO DE SERVICIOS GENERALES DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CSG_EBAM)

Aguas abajo del cuadro de Protección y Mando de la EBAM, se incluirá un cuadro de protección y maniobra, denominado CUADRO DE SERVICIOS GENERALES DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CSG_EBAM), que se encargará de la protección y maniobra de los circuitos de tomas de corriente, alumbrado y ventiladores:

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAM					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CSGEBAM.01	TOMAS DE CORRIENTES TRIFÁSICAS	5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAM.02	TOMAS DE CORRIENTES MONOFÁSICAS	2,5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAM.03	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAM.04	ALUMBRADO INTERIOR	0,255 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	10 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAM.05	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	0,10 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	6 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

6.8.11.7.3 CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CIC_EBAM)

Agua abajo del cuadro principal de la EBAM se incluirá un cuadro de protección y maniobra, denominado CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM) (CIC_EBAM), que se encargará de la protección y maniobra de los circuitos de control:

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EBAM					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CICEBAM.01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos
CICEBAM.02	PRESOSTATO IMPULSIÓN EBAM	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICEBAM.03	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAM	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICEBAM.04	PLC	2,5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

6.8.11.8. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO (EBAR)

6.8.11.8.1 CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO (CPM_EBAR).

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO EBAR					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CPMEBAR01	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 1	315 KW	Disyuntor Magnetotérmico	630 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	315 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAR02	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 2 (RESERVA)	315 KW	Disyuntor Magnetotérmico	630 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	315 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAR03	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 3	132 KW	Disyuntor Magnetotérmico	400 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	132 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAR04	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 4 (RESERVA)	132 KW	Disyuntor Magnetotérmico	400 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	132 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMEBAR05	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAR	14,85 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	25 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos
CPMEBAR06	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAR	4 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	20 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos

Los variadores de frecuencia instalados se emplearán, además de dispositivos de conmutación o accionamiento, para protección contra sobrecargas y contra contactos indirectos, puesto que estos equipos disponen de relés programables para llevar a cabo estas funciones aguas abajo del variador.

6.8.11.8.2 CUADRO DE SERVICIOS GENERALES DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CSG_EBAM)

Agua abajo del cuadro de Protección y Mando de la EBAR, se incluirá un cuadro de protección y maniobra, denominado CUADRO DE SERVICIOS GENERALES DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CSG_EBAR), que se encargará de la protección y maniobra de los circuitos de tomas de corriente, alumbrado y ventiladores:

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAR					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CSGEBAR01	TOMASDECORRIENTES TRIFÁSICAS	5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAR02	TOMASDECORRIENTES MONOFÁSICAS	2,5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAR03	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAR04	ALUMBRADO INTERIOR	0,255 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	10 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGEBAR05	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	0,10 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	6 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

6.8.11.8.3 CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CIC_EBAR)

Aguas abajo del cuadro principal de la EBAR se incluirá un cuadro de protección y maniobra, denominado CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (CIC_EBAR), que se encargará de la protección y maniobra de los circuitos de control:

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EBAR					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CICEBAR01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos
CICEBAR02	PRESOSTATO IMPULSIÓN EBAM	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICEBAR03	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAM	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICEBAR04	PLC	2,5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

6.8.11.9. PROCESO DE OSMOSIS INVERSA

6.8.11.9.1 CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO DEL PROCESO DE OSMOSIS INVERSA (CPM_PROC).

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO PROCESOS (CPM_PROC)					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
ACO-CGP	ACOMETIDA CUADRO GENERAL DE PROCESOS	681 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	400 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
CPMPROC.01	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 1. MÓDULO 1	185 KW	Disyuntor Magnetotérmico	250 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	185 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMPROC.02	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 2. MÓDULO 1 (RESERVA)	370 KW	Disyuntor Magnetotérmico	630 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Arrancador estático	370 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMPROC.03	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 3. MÓDULO 2	260 KW	Disyuntor Magnetotérmico	630 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,03 - 3,0 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	260 kW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO PROCESOS (CPM_PROC)					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CPMPROC.04	ELECTROBOMBA BOOSTER Nº 1. MODULO 1	22 KW	Disyuntor Magnetotérmico	40 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	22 KW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMPROC.05	ELECTROBOMBA BOOSTER Nº 2. MODULO 2	30 KW	Disyuntor Magnetotérmico	63 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	30 KW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMPROC.06	ELECTROBOMBA DE LAVADO Nº 1	30 KW	Disyuntor Magnetotérmico	63 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	30 KW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMPROC.07	ELECTROBOMBA DE LAVADO Nº 2	30 KW	Disyuntor Magnetotérmico	63 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
			Variador de Frecuencia	30 KW	Protección contra sobrecargas. Protección contra contactos indirectos. Conmutación con variación de velocidad.
CPMPROC.08	SOPLANTE DE FILTROS Nº 1	30 KW	Disyuntor Magnetotérmico	63 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMPROC.09	SOPLANTE DE FILTROS Nº 2 (RESERVA)	30 KW	Disyuntor Magnetotérmico	63 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMPROC.10	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 1	0,38 KW	Disyuntor Magnetotérmico	3,7 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMPROC.11	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 2	0,38 KW	Disyuntor Magnetotérmico	3,7 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMPROC.12	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 3	0,38 KW	Disyuntor Magnetotérmico	3,7 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMPROC.13	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 4	0,38 KW	Disyuntor Magnetotérmico	3,7 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CPMPROC.14	SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	10 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO PROCESOS (CPM_PROC)					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CPMPROC.15	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESO	24,25 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	40 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos
CPMPROC.16	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL PROCESOS	10 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	63 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos

Los variadores de frecuencia instalados se emplearán, además de dispositivos de conmutación o accionamiento, para protección contra sobrecargas y contra contactos indirectos, puesto que estos equipos disponen de relés programables para llevar a cabo estas funciones aguas abajo del variador.

6.8.11.9.2 CUADRO DE SERVICIOS GENERALES DEL PROCESO DE ÓSMOSIS INVERSA (CSG_PROC)

Aguas abajo del cuadro de Protección y Mando del Proceso de Ósmosis Inversa, se incluirá un cuadro de protección y maniobra, denominado CUADRO DE SERVICIOS GENERALES DEL PROCESO DE ÓSMOSIS INVERSA (CSG_PROC), que se encargará de la protección y maniobra de los circuitos de tomas de corriente, alumbrado y ventiladores

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESOS					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CSGPROC.01	TOMAS DE CORRIENTES TRIFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	10 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.02	TOMAS DE CORRIENTES MONOFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.03	TOMAS DE CORRIENTES TRIFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.04	TOMAS DE CORRIENTES MONOFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESOS					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CSGPROC.05	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 1. SALA DE CONTROL	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.06	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 2. SALA DE CONTROL	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.07	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 3. SALA DE CONTROL	3 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.08	ALUMBRADO NAVE DE PROCESOS	1,50 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	10 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.09	ALUMBRADO DE EMERGENCIA NAVE DE PROCESOS	0,50 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	6 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.10	ALUMBRADO SALA DE CONTROL	0,50 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	10 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.11	ALUMBRADO DE EMERGENCIA SALA DE CONTROL	0,10 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	6 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CSGPROC.12	ALUMBRADO EXTERIOR	2 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	10 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

6.8.11.9.3 CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE OSMOSIS INVERSA (CIC_PROC)

Agua abajo del cuadro principal del Proceso de Osmosis Inversa se incluirá un cuadro de protección y maniobra, denominado CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE OSMOSIS INVERSA (CIC_PROC), que se encargará de la protección y maniobra de los circuitos de control:

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PROCESOS					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CIOPROC.01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	10 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	63 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,30 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.02	PRESOSTATO Nº 1 . FILTROS	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.03	PRESOSTATO Nº 2 . ASPIRACIÓN BAP Nº 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.04	PRESOSTATO Nº 3 . ASPIRACIÓN BAP Nº 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.05	PRESOSTATO Nº 4 . IMPULSIÓN BAP Nº 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.06	PRESOSTATO Nº 5 . IMPULSIÓN BAP Nº 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.07	PRESOSTATO Nº 6 . ASPIRACIÓN ERI Nº 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.08	PRESOSTATO Nº 7 . ASPIRACIÓN ERI Nº 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.09	PRESOSTATO Nº 8 . ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.10	PRESOSTATO Nº 9 . ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.11	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 1 . AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.12	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 2 . AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.13	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 3 . AGUA PRODUCTO	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.14	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 1 . ASPIRACIÓN FILTROS DE ARENA	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PROCESOS					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CIOPROC.15	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 2. ASPIRACIÓN BAP Nº 1. MODULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.16	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 3. ASPIRACIÓN BAP Nº 3. MODULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.17	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 4. ENTRADA RACK O.I.. MODULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.18	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 5. ENTRADA RACK O.I.. MODULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.19	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 6. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.20	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 7. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.21	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 8. ENTRADA LECHOSDE CALCITA Nº 1.	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.22	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 9. ENTRADA LECHOSDE CALCITA Nº 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.23	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 10. ENTRADA B. BOOSTER Nº 1.	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.24	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 11. ENTRADA B. BOOSTER Nº 2.	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.25	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 12. ENTRADA ERI Nº 1.	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.26	TRANSMISORDEPRESIÓN Nº 13. ENTRADA ERI Nº 2.	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.27	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 1. ALIMENTACIÓN MÓDULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CIOPROC.28	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 2. ALIMENTACIÓN MÓDULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PROCESOS					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	DISPOSITIVO	CALIBRE	FUNCIÓN
CICPROC:29	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 3. SALMUERA MÓDULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICPROC:30	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 4. SALMUERA MÓDULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICPROC:31	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 5. B. BOOSTER MÓDULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICPROC:32	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 6. B. BOOSTER MÓDULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICPROC:33	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 7. AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICPROC:34	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 8. AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	0,15 KW	Fusible	1 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos
CICPROC:35	PLC	2,5 KW	Interruptor Automático Magnetotérmico	16 A	Seccionamiento Protección contra cortocircuitos. Protección contra sobrecargas
			Relé Diferencial	0,300 A	Protección contra contactos indirectos

6.8.12. CARACTERÍSTICAS Y SECCIONES DE LOS CONDUCTORES A EMPLEAR

Es la parte de la instalación que une el cuadro de mando y protección con el receptor último de la instalación. Se ejecutará según lo dispuesto en las ITC-BT-19, ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

En todos los circuitos, los conductores y cables que se empleen serán de cobre y serán siempre aislados, de tensión asignada 0'6/1 kV. La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases, excepto en las líneas que alimentan los nuevos cuadros a instalar, en que las acometidas están dimensionadas usando un neutro con la mitad de sección que la fase.

Al tratarse de una instalación industrial que se alimenta directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. Las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-5-52, siendo la temperatura ambiente de referencia 40 °C Para cada sistema de instalación empleado se empleará el factor de corrección adecuado.

Se tendrá en cuenta que según dicha Norma, se escogerá como intensidad máxima admisible en cada línea la correspondiente al método de instalación más desfavorable, teniendo en cuenta los factores de reducción por agrupamiento de circuitos. Es importante destacar, que según la NOTA 2 de la tabla 52-E1, cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario ningún factor de reducción, motivo por el que éstos no han sido tenidos en cuenta en determinados tramos en los que varios circuitos comparten la misma bandeja.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

Tanto en las estaciones de bombeo como la parte de la nave en la que están instalados los equipos, así como las instalaciones que se encuentran a la intemperie se han considerado como locales mojados y con riesgo de corrosión, y se ejecutarán según lo que establece la ITC-BT-30.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

Las condiciones de estanqueidad exigidas por el Reglamento, IPX1 ó IPX4, se aplican para que las partes activas estén siempre protegidas, y por tanto se exigirán a las cajas en cuyo interior se realizarán todas las conexiones, empalmes, derivaciones etc. ó a los prensaestopas utilizados.

Las tomas de corrientes serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente.

En relación a los materiales a emplear en el exterior de los aparatos y canalizaciones instaladas en estas zonas, serán inalterables a la acción del ambiente salino, potencialmente corrosivo, que se puede generar.

CUADRO GENERAL DE BOMBEO						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
ACO-CGB	ACOMETIDA CUADRO GENERAL DE BOMBEO	471.00	Cu	RV-K	2x[3x(1x240)]+2x(1x120)N	20
ACO-EBAM	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM)	145.70	Cu	RV-K	3X(1x240)]+1X(1x120)N	365
ACO-CGB	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO (EBAR)	323.20	Cu	RV-K	2x[3X(1x240)]+3x(1x120)N	85

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO DE MOTORES EBAM						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CPMEBAM 01	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DEMAR Nº 1	75,00	Q ₁	RV-K	3x(1x70)+1(1x35)T	20
CPMEBAM 02	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DEMAR Nº 2 (RESERVA)	75,00	Q ₁	RV-K	3x(1x70)+1(1x35)T	20
CPMEBAM 03	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DEMAR Nº 3	75,00	Q ₁	RV-K	3x(1x70)+1(1x35)T	20
CPMEBAM 04	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DEMAR Nº 4 (RESERVA)	75,00	Q ₁	RV-K	3x(1x70)+1(1x35)T	20
CPMEBAM 05	BOMBA DE CEBADO EBAM Nº 1	2,20	Q ₁	RV-K	4G2,5	20
CPMEBAM 06	BOMBA DE CEBADO EBAM Nº 2 (RESERVA)	2,20	Q ₁	RV-K	4G2,5	20
CPMEBAM 07	TAMIZ AUTOLIMPIANTE	1,10	Q ₁	RV-K	4G2,5	20
CPMEBAM 08	COMPUERTA MURAL MOTORIZADA	0,37	Q ₁	RV-K	4G2,5	20
CPMEBAM 09	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES	8,90	Q ₁	RV-K	4G4	5
CPMEBAM 10	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAM	4,00	Q ₁	RV-K	3G2,5	5

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAM						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CSGEBAM 01	ALUMBRADO	0,25	Q ₁	RV-K	3G1,5	20
CSGEBAM 02	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	0,10	Q ₁	RV-K	3G1,5	20
CSGEBAM 03	TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICOS	5,00	Q ₁	RV-K	4G2,5	20
CSGEBAM 04	TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICAS	2,50	Q ₁	RV-K	3G2,5	20
CSGEBAM 05	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3,00	Q ₁	RV-K	3G2,5	10

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EBAM						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CICEBAM 01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	3,00	Q ₁	RV-K	4G2,5	5
CICEBAM 02	PRESOSTATO IMPULSION EBAM	0,15	Q ₁	RV-K	3G1,5	20
CICEBAM 03	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAM	0,15	Q ₁	RV-K	3G1,5	20
CICEBAM 03	PLC	0,00	Q ₁	RV-K	3G2,5	20

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO DE MOTORES EBAR						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CPMEBAR 01	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 1	315,00	Q ₁	RV-K	3x[3X(1x120)]+(1x70)T	20
CPMEBAR 01	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 2 (RESERVA)	315,00	Q ₁	RV-K	3x[3X(1x120)]+(1x70)T	20
CPMEBAR 02	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 3	132,00	Q ₁	RV-K	3x(1x150)+(1x95)T	20
CPMEBAR 02	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 4 (RESERVA)	132,00	Q ₁	RV-K	3x(1x150)+1(1x95)T	20
CPMEBAR 03	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES	14,85	Q ₁	RV-K	4G4	20
CPMEBAR 03	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAM	4,00	Q ₁	RV-K	3G2,5	20

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES EBAR						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CSGEBAR 01	ALUMBRADO	0,25	Q _u	RV-K	3G1,5	20
CSGEBAR 02	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	0,10	Q _u	RV-K	3G1,5	20
CSGEBAR 03	TOMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICOS	5,00	Q _u	RV-K	4G2,5	20
CSGEBAR 04	TOMAS DE CORRIENTE MONOFÁSICAS	2,50	Q _u	RV-K	3G2,5	20
CSGEBAR 05	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3,00	Q _u	RV-K	3G2,5	10

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EBAR						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
QCEBAR 01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	3,00	Q _u	RV-K	3G2,5	20
QCEBAR 02	PRESOSTATO IMPULSION EBAR	0,15	Q _u	RV-K	3G1,5	20
QCEBAR 03	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAR	0,15	Q _u	RV-K	3G1,5	20
QCEBAR 03	PLC	1,50	Q _u	RV-K	3G1,5	20

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO PROCESOS O.I.						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CPMPROC 01	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 1. MÓDULO 1	185,00	Q _u	RV-K	2x[3x(1x95)]+(1x50)T	25
CPMPROC 02	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 2. MÓDULO 1 (RESERVA)	370,00	Q _u	RV-K	3x[3x(1x185)]+(1x120)T	20
CPMPROC 03	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 3. MÓDULO 2	260,00	Q _u	RV-K	2x[3x(1x185)]+(1x120)T	15
CPMPROC 04	ELECTROBOMBA BOOSTER Nº 1. MÓDULO 1	22,00	Q _u	RV-K	4G10	30
CPMPROC 05	ELECTROBOMBA BOOSTER Nº 2. MÓDULO 2	30,00	Q _u	RV-K	4G16	15
CPMPROC 06	ELECTROBOMBA DE LAVADO Nº 1	30,00	Q _u	RV-K	4G16	40
CPMPROC 07	ELECTROBOMBA DE LAVADO Nº 2 (RESERVA)	30,00	Q _u	RV-K	4G16	40
CPMPROC 08	SOPLANTE LAVADO DE FILTROS Nº 1	30,00	Q _u	RV-K	4G16	25
CPMPROC 09	SOPLANTE LAVADO DE FILTROS Nº 2 (RESERVA)	30,00	Q _u	RV-K	4G16	25
CPMPROC 10	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 1	0,38	Q _u	RV-K	3G1,5	30
CPMPROC 11	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 2	0,38	Q _u	RV-K	3G1,5	30
CPMPROC 12	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 3 (RESERVA)	0,38	Q _u	RV-K	3G1,5	30
CPMPROC 13	ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 4 (RESERVA)	0,38	Q _u	RV-K	3G1,5	30
CPMPROC 14	SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN	3,00	Q _u	RV-K	4G6	85
CPMPROC 15	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESOS	24,25	Q _u	RV-K	4G10	15
CPMPROC 16	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL PROCESOS	10,00	Q _u	RV-K	3G10	15

CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESOS O.I						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CSGPROC 01	TOMASDECORRIENTE TRIFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	10,00	Qu	RV-K	3G2,5	25
CSGPROC 02	TOMASDECORRIENTE MONOFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	3,00	Qu	RV-K	3G4	25
CSGPROC 03	TOMASDECORRIENTE TRIFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	5,00	Qu	RV-K	3G2,5	25
CSGPROC 04	TOMASDECORRIENTE MONOFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	3,00	Qu	RV-K	3G4	25
CSGPROC 05	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 1	3,00	Qu	RV-K	4G6	25
CSGPROC 06	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 2	3,00	Qu	RV-K	4G6	25
CSGPROC 07	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 3	3,00	Qu	RV-K	4G6	25
CSGPROC 08	ALUMBRADO (NAVE DE PROCESOS)	1,50	Qu	RV-K	3G4	25
CSGPROC 09	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (NAVE DE PROCESOS)	0,50	Qu	RV-K	3G1,5	25
CSGPROC 10	ALUMBRADO (SALA DE CONTROL)	0,50	Qu	RV-K	3G1,5	25
CSGPROC 11	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (SALA DE CONTROL)	0,10	Qu	RV-K	3G1,5	25
CSGPROC 12	ALUMBRADO EXTERIOR	2,00	Qu	RV-K	3G4	25

CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PROCESOS O.I.						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)	MAT.	TIPO DE CABLE	DESIGNACIÓN	LONGITUD Aprox. (m)
CIOPROC 01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	10,00	Qu	RV-K	3G10	10
CIOPROC 02	PRESOSTATO Nº 1 . FILTROS	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	50
CIOPROC 03	PRESOSTATO Nº 2 . ASPIRACIÓN BAP Nº 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 04	PRESOSTATO Nº 3 . ASPIRACIÓN BAP Nº 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 05	PRESOSTATO Nº 4 . IMPULSIÓN BAP Nº 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	30
CIOPROC 06	PRESOSTATO Nº 5 . IMPULSIÓN BAP Nº 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	20
CIOPROC 07	PRESOSTATO Nº 6 . ASPIRACIÓN ERI Nº 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 08	PRESOSTATO Nº 7 . ASPIRACIÓN ERI Nº 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 09	PRESOSTATO Nº 8 . ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 10	PRESOSTATO Nº 9 . ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 11	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 1. AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	40
CIOPROC 12	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 2. AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	35
CIOPROC 13	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 3. AGUA PRODUCTO	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	50
CIOPROC 14	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 1. ASPIRACIÓN FILTROS DE ARENA	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	35
CIOPROC 15	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 2. ASPIRACIÓN BAP Nº 1. MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 16	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 3. ASPIRACIÓN BAP Nº 3. MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 17	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 4. ENTRADA RACK O.I. MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	30
CIOPROC 18	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 5. ENTRADA RACK O.I. MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 19	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 6. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	40
CIOPROC 20	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 7. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	35
CIOPROC 21	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 8. ENTRADA LECHOS DE CALTA Nº 1.	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	85
CIOPROC 22	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 9. ENTRADA LECHOS DE CALTA Nº 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	85
CIOPROC 23	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 10. ENTRADA B. BOOSTER Nº 1.	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 24	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 11. ENTRADA B. BOOSTER Nº 2.	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 25	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 12. ENTRADA ERI Nº 1.	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 26	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 13. ENTRADA ERI Nº 2.	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 27	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 1. ALIMENTACIÓN MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 28	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 2. ALIMENTACIÓN MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 29	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 3. SALMUERA MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	40
CIOPROC 30	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 4. SALMUERA MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	35
CIOPROC 31	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 5. B. BOOSTER MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	25
CIOPROC 32	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 6. B. BOOSTER MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	15
CIOPROC 33	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 7. AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	40
CIOPROC 34	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 8. AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	0,15	Qu	RV-K	3G1,5	35
CIOPROC 35	PLC	2,05	Qu	RV-K	3G2,5	5

6.8.13. CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Las diferentes tipos de canalizaciones a realizar en la instalación son las siguientes:

- Canalizaciones subterráneas bajo tubo.
- Bandejas.
- Canalizaciones fijas en superficie.

A continuación pasamos a describir cada una de ellas, indicando las líneas eléctricas a las que se aplicarán.

6.8.13.1. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS BAJO TUBO

En las canalizaciones subterráneas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla 8 para tubos en canalizaciones subterráneas de la ITC-BT-21.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 9 para tubos en canalizaciones subterráneas de la ITC-BT-21, figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección *de los conductores o cables a conducir*.

CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA DEL CONDUCTOR	TUBO (mm)	UDS
ACO-EBAM	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM)	3X(1x240)]+1X(1x120)N	200	2
ACO-CGB	ACOMETIDA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO (EBAR)	2x[3X(1x240)]+2x(1x120)N	200	3
CPMPROC	14 SISTEMA DE REMINERALIZACIÓN	4G6	90	1
CIOPROC	21 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 8. ENTRADA LECHOS DE CALOTA Nº 1.	3G1,5		
CIOPROC	22 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 9. ENTRADA LECHOS DE CALOTA Nº 2	3G1,5		

Consistirán en zanjas de hasta 0,8 metros de profundidad respecto a la rasante y 0,8 metros de ancho, en la que se instalarán tubos de PVC de los diámetros indicados en la presente tabla, directamente enterrados y separados entre sí a una distancia de 0,10 metros.

Estos tubos se apoyarán sobre un lecho de arena o tierra fina de 0,10 metros de espesor y por su parte superior serán cubiertos igualmente de arena o tierra fina hasta una altura de 0,20 metros en total.

El resto del volumen de la zanja será cubierto por relleno de tierra exenta de áridos de tamaño superior a 8 cm., dispuesta en tongadas de 0,20 metros de espesor, debidamente compactadas.

Antes de llegar a la superficie, se depositará una solera de hormigón 250 Kg/m³ y de 0,20 metros de espesor, colocando a continuación el pavimento.

Asimismo se señalará a lo largo de toda la canalización por donde discurran los cables y a 0,30 metros de los tubos, mediante una cinta de señalización. Esta cinta será de polietileno de 15+0,5 cm. de ancho y de 0,1 ± 0,01 mm. de espesor. Será opaca, de color amarillo naranja vivo B 535, según Norma UNE 48103 "Colores Normalizados" y llevará una impresión indeleble a tinta negra por una cara, con las indicaciones siguientes:

"¡¡ATENCIÓN!! debajo hay cables eléctricos", además llevará el triángulo de señalización de peligro.

En los cambios de dirección o cada 40 metros como máximo, se colocarán arquetas de hormigón, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura del tendido sea como mínimo de veinte veces el diámetro exterior del cable, no admitiéndose ángulos inferiores a 90°, y estos se limitarán sólo a los indispensables.

Estas arquetas disponen de tapas metálicas, provistas de argollas que permitan su apertura, y el fondo de estas será permeable, de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

6.8.13.2. BANDEJAS.

Con posterioridad a la publicación del REBT se publicó la norma UNE-EN 61537 “Sistema De bandejas y bandejas de escalera para conducción de cables” el cuál, como sistema de instalación, ya se encuentra definido en la ITC-BT-20 apto. 2.2.9., y por lo tanto se hace necesario desarrollar sus características de instalación y montaje.

El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables. Sólo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta. Debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se recomienda la instalación de cables de tensión asignada 0,6/1kV.

Cabe la posibilidad de que las bandejas soporten cajas de empalme y/o derivación.

El trazado de las canalizaciones de hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM)					
CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA	SUPERFICIE OCUPADA POR LOS CONDUCTORES (mm ²)	SECCIÓN DE LA BANDEJA (mm ²)
CPMEBAM	01	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 1	3x(1x70)+1(1x35)T	711	200X60
CPMEBAM	02	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 2 (RESERVA)	3x(1x70)+1(1x35)T	711	
CPMEBAM	03	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 3	3x(1x70)+1(1x35)T	711	
CPMEBAM	04	BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA DE MAR Nº 4 (RESERVA)	3x(1x70)+1(1x35)T	711	
CPMEBAM	05	BOMBA DE CEBADO EBAM Nº 1	4G2,5	95	
CPMEBAM	06	BOMBA DE CEBADO EBAM Nº 2 (RESERVA)	4G2,5	95	
CPMEBAM	07	TAMIZ AUTOLIMPIANTE	4G2,5	95	
CPMEBAM	08	COMPUERTA MURAL MOTORIZADA	4G2,5	95	
CPMEBAM	09	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES	4G4	115	
CPMEBAM	10	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAM	3G2,5	82	
QCEBAM	01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	4G2,5	95	
QCEBAM	02	PRESOSTATO IMPULSION EBAM	3G1,5	66	
QCEBAM	03	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAM	3G1,5	66	
QCEBAM	03	PLC	3G2,5	82	

ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAR)					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA	SUPERFICIE OCUPADA POR LOS CONDUCTORES (mm ²)	SECCIÓN DE LA BANDEJA (mm ²)	
CPMEBAR	01	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 1	3x[3x(1x120)]+(1x70)T	2.721	300X100
CPMEBAR	01	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 2 (RESERVA)	3x[3x(1x120)]+(1x70)T	2.721	
CPMEBAR	02	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 3	3x(1x150)+(1x95)T	1.311	
CPMEBAR	02	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA DE RIEGO Nº 4 (RESERVA)	3x(1x150)+1(1x95)T	1.311	
CPMEBAR	03	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES	4G4	115	
CPMEBAR	03	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL EBAM	3G2,5	82	
QCEBAR	01	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	3G2,5	82	
QCEBAR	02	PRESOSTATO IMPULSION EBAM	3G1,5	66	
QCEBAR	03	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO IMPULSION EBAM	3G1,5	66	
QCEBAR	03	PLC	3G1,5	66	

NAVE DE PROCESOS O.I					
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA	SUPERFICIE OCUPADA POR LOS CONDUCTORES (mm ²)	SECCIÓN DE LA BANDEJA (mm ²)	
CPMPROC	01	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 1. MÓDULO 1	2x[3x(1x95)]+(1x50)T	1.668	400X60
CPMPROC	02	BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 2. MÓDULO 1 (RESERVA)	3x[3x(1x185)]+(1x120)T	4.284	
CPMPROC	04	ELECTROBOMBA BOOSTER Nº 1. MÓDULO 1	4G10	206	
CPMPROC	06	ELECTROBOMBA DE LAVADO Nº 1	4G16	311	
QCPROC	03	PRESOSTATO Nº 2 . ASPIRACIÓN BAP Nº 1	3G1,5	66	
QCPROC	05	PRESOSTATO Nº 4 . IMPULSIÓN BAP Nº 1	3G1,5	66	
QCPROC	07	PRESOSTATO Nº 6 . ASPIRACIÓN ERI Nº 1	3G1,5	66	
QCPROC	09	PRESOSTATO Nº 8 . ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 1	3G1,5	66	
QCPROC	11	MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 1. AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	3G1,5	66	
QCPROC	15	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 2. ASPIRACIÓN BAP Nº 1. MÓDULO 1	3G1,5	66	
QCPROC	17	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 4. ENTRADA RACK O.I.. MÓDULO 1	3G1,5	66	
QCPROC	19	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 6. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 1	3G1,5	66	
QCPROC	23	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 10. ENTRADA B. BOOSTER Nº 1.	3G1,5	66	
QCPROC	25	TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 12. ENTRADA ERI Nº 1.	3G1,5	66	
QCPROC	27	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 1. ALIMENTACIÓN MÓDULO 1	3G1,5	66	
QCPROC	29	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 3. SALMUERA MÓDULO 1	3G1,5	66	
QCPROC	31	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 5. B. BOOSTER MÓDULO 1	3G1,5	66	
QCPROC	33	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 7. AGUA PRODUCTO MÓDULO 1	3G1,5	66	

NAVE DE PROCESOS O.I				
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA	SUPERFICIE OCUPADA POR LOS CONDUCTORES (mm ²)	SECCIÓN DE LA BANDEJA (mm ²)
CPMPROC	03 BOMBA DE ALTA PRESIÓN Nº 3. MÓDULO 2	2x[3x(1x185)]+(1x120)T	2.950	300X60
CPMPROC	05 ELECTROBOMBA BOOSTER Nº 2. MÓDULO 2	4G16	311	
CPMPROC	07 ELECTROBOMBA DE LAVADO Nº 2 (RESERVA)	4G16	311	
QCPROC	04 PRESOSTATO Nº 3 .ASPIRACIÓN BAP Nº 2	3G1,5	66	
QCPROC	06 PRESOSTATO Nº 5 .IMPULSIÓN BAP Nº 2	3G1,5	66	
QCPROC	08 PRESOSTATO Nº 7 .ASPIRACIÓN ERI Nº 2	3G1,5	66	
QCPROC	10 PRESOSTATO Nº 9 .ASPIRACIÓN BOOSTER Nº 2	3G1,5	66	
QCPROC	12 MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 2. AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	3G1,5	66	
QCPROC	16 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 3. ASPIRACIÓN BAP Nº 3. MÓDULO 2	3G1,5	66	
QCPROC	18 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 5. ENTRADA RACK O.I.. MÓDULO 2	3G1,5	66	
QCPROC	20 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 7. SALIDA AGUA PRODUCTO. MÓDULO 2	3G1,5	66	
QCPROC	24 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 11. ENTRADA B. BOOSTER Nº 2.	3G1,5	66	
QCPROC	26 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 13. ENTRADA ERI Nº 2.	3G1,5	66	
QCPROC	28 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 2. ALIMENTACIÓN MÓDULO 2	3G1,5	66	
QCPROC	30 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 4. SALMUERA MÓDULO 2	3G1,5	66	
QCPROC	32 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 6. B. BOOSTER MÓDULO 2	3G1,5	66	
QCPROC	34 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Nº 8. AGUA PRODUCTO MÓDULO 2	3G1,5	66	

NAVE DE PROCESOS O.I				
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA	SUPERFICIE OCUPADA POR LOS CONDUCTORES (mm ²)	SECCIÓN DE LA BANDEJA (mm ²)
CPMPROC	08 SOPLANTE LAVADO DE FILTROS Nº 1	4G16	66	100X40
CPMPROC	09 SOPLANTE LAVADO DE FILTROS Nº 2 (RESERVA)	4G16	66	
CPMPROC	10 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 1	3G1,5	66	
CPMPROC	11 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 2	3G1,5	66	
CPMPROC	12 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 3 (RESERVA)	3G1,5	66	
CPMPROC	13 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA Nº 4 (RESERVA)	3G1,5	66	
QCPROC	13 MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD Nº 3. AGUA PRODUCTO	3G1,5	66	
QCPROC	14 TRANSMISOR DE PRESIÓN Nº 1. ASPIRACIÓN FILTROS DE ARENA	3G1,5	66	

6.8.13.3. TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 1 para tubos en superficie de la ITC-BT-21.

Esta canalización se empleará en las instalaciones interiores de alumbrado y fuerza.

ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR (EBAM)				
CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA (mm ²)	Ø TUBO ESTANDAR (mm)
CSGEBAM	01	TOMASDECORRRIENTE TRIFÁSICOS	4G2,5	40
CSGEBAM	02	TOMASDECORRRIENTE MONOFÁSICAS	3G2,5	
CSGEBAM	04	ALUMBRADO	3G1,5	
CSGEBAM	05	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	3G1,5	
CSGEBAM	03	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3G2,5	20

ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE RIEGO				
CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA (mm ²)	Ø TUBO ESTANDAR (mm)
CSGEBAR	01	TOMASDECORRRIENTE TRIFÁSICOS	4G2,5	40
CSGEBAR	02	TOMASDECORRRIENTE MONOFÁSICAS	3G2,5	
CSGEBAR	04	ALUMBRADO	3G1,5	
CSGEBAR	05	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	3G1,5	
CSGEBAR	03	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3G2,5	20

NAVE DE PROCESOS				
CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	SECCIÓN NORMALIZADA (mm ²)	Ø TUBO ESTANDAR (mm)
CPMPROC	15	CUADRO DE SERVICIOS GENERALES PROCESOS	4G10	32
CPMPROC	16	CUADRO DE INSTRUMENTACIÓN Y DE CONTROL PROCESOS	3G10	25
CSGPROC	01	TOMASDECORRRIENTE TRIFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	3G2,5	25
CSGPROC	02	TOMASDECORRRIENTE MONOFÁSICAS (NAVE DE PROCESOS)	3G4	
CSGPROC	03	TOMASDECORRRIENTE TRIFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	3G2,5	25
CSGPROC	04	TOMASDECORRRIENTE MONOFÁSICAS (SALA DE CONTROL)	3G4	
CSGPROC	05	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 1	4G6	40
CSGPROC	06	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 2	4G6	
CSGPROC	07	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO Nº 3	4G6	
CSGPROC	08	ALUMBRADO INTERIOR (NAVE DE PROCESOS)	3G4	25
CSGPROC	09	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (NAVE DE PROCESOS)	3G1,5	
CSGPROC	10	ALUMBRADO INTERIOR (SALA DE CONTROL)	3G1,5	20
CSGPROC	11	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (SALA DE CONTROL)	3G1,5	
CSGPROC	12	ALUMBRADO EXTERIOR	3G4	20

6.9. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El actual centro de transformación que conecta a la instalación de la IDAM es el C200.362, y debido a que la nueva IDAM de Gran Tarajal será una instalación que estará conectada eléctricamente a un parque eólico asociado en régimen de autoconsumo, se acondicionará dicho CT a la conexión en media tensión con el parque eólico.

La conexión se realizará mediante un conjunto de celdas metálicas blindadas y normalizadas con aislamiento tipo gas SF6. Las celdas a instalar serán las siguientes:

- **Celda 1:** Celda de conexión y medida del parque eólico (Tipo GBC-C).
- **Celda 2:** Celda de protección general del parque eólico (Tipo DM1D).
- **Celda 3:** Celda de medida de tensión de la red (control) (Tipo CME 24).

Las características principales de las mismas serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DE LAS NUEVAS CELDAS DEL CT C200.326	
Elementos	Requisitos mínimos
Tensión nominal de aislamiento	24 kV
Tensión de servicio	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal	400 A
Poder de corte (Corta duración)	16 kA
Poder de corte (Cresta)	40 kA
Tensión de circuitos de control	110 Vcc
Grado de protección	IP – 3X
Tipo de instalación	Interior
Construido según normas	UNE 20.099 y CEI – 298
Aislamiento	SF6
Envoltentes	Metálicas blindadas (Normalizadas)

Las celdas descritas se instalarán anexas a las existentes en el actual CT de la IDAM, de acuerdo con la justificación realizada en la memoria justificativa y las representaciones desarrolladas en los planos 11 y 12 del presente proyecto.

No obstante, esta instalación se describe con mayor detalle en la memoria descriptiva y justificativa del proyecto básico denominado “PARQUE EÓLICO ASOCIADO A LA PLANTA DESALADORA DE RIEGO AGRÍCOLA GRAN TARAJAL EN EL SUDESTE DE FUERTEVENTURA.” relacionado directamente con el presente proyecto.

La línea de evacuación directa se conectará con la celda de medida mediante cable. Una vez se haya procesado la medida, la salida se producirá por la parte inferior de la celda a través de un juego de embarrados que conecta con la celda de protección. La celda de protección del parque eólico se conectará a la derecha con la celda anterior y a la izquierda con la celda de medida de tensión (CME 24), usándose para este caso un juego de barras superiores. La celda de medida de tensión se instalará entre la protección general del transformador 2 y la protección general del parque eólico.

La celda de protección equipará un interruptor automático accionado con relé Sepam S20 de 400 A / 24 kV / 16 kA. El relé será capaz de detectar defectos de tipo 50/51, 50N/51N y medirá corrientes en apertura I1, I2, I3 y Io. Esta protección se conectará con un seccionador a la puesta a tierra.

En la celda de medida se instalarán los siguientes transformadores de medida:

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA	
TRANSFORMADORES DE TENSIÓN	
Elementos	Requisitos mínimos
Cantidad	3 transformadores de tensión
Relación	22.000/Raíz 3 – 110/Raíz 3
Rango	25 VA CL 0,2
TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD	
Cantidad	3 transformadores de intensidad
Relación	150-200/5 A
Rango	15 VA CL 0,2S // 15 VA 5P 20
G. ext.	150%

Dichos equipos se conectarán a un contador que registrará la generación neta del parque eólico, cruzándose su medida con la energía bruta contabilizada en fronteras de la instalación para su balance.

Ya por último, la celda de control será un módulo genérico de tipo CME 24, siendo su función la sincronización de la tensión entre la red y el aerogenerador con funciones de control. En ella se instalará un interruptor de línea con puesta a tierra y tres transformadores de tensión idénticos a los mencionados en la tabla anterior, los cuales se protegerán con fusibles.

Especialmente estos nuevos módulos se instalarán en el edificio del centro de transformación C200.326 habiendo espacio suficiente para su colocación. La celda deberá

estar debidamente homologada, con marcado europeo y de acuerdo con la norma UNE 60298.

En la siguiente imagen se muestra las celdas actualmente instaladas en CT C200.326 de la actual IDAM.



6.10. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

6.10.1. REGLAMENTACIÓN APLICABLE.

La instalación de protección contra incendios que comprende este Proyecto se diseñará y ejecutará de acuerdo con los siguientes Reglamentos y Normas:

- Directiva 96/577/CEE, de 24 de junio de 1996, de la Comisión Comunidades Europeas, relativa al procedimiento de certificación de conformidad de productos de construcción con arreglo al apartado 2 del artículo 20 de la Directiva 89/106/CEE del Consejo, en lo que concierne a las instalaciones de lucha contra incendios (BOE de 08/10/96).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (BOE de 17/12/04).
- Real Decreto 842/2002, de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE de 18/09/02).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº 31, de 05/02/09).
- Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº 260, de 28/10/09).
- Orden del Ministerio del Interior, de 29 de noviembre de 1984, por la que se aprueba el Manual de Autoprotección para el desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y Evacuación en Locales y Edificios (BOE de 26/02/85).
- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil (Art 5º y 6º).
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre., del MINER, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (BOE de 14/12/93).
- Orden de 16 de abril de 1998, del MINER, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo (BOE de 28/04/98).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales (BOE de 10/11/95).
- Desarrollada por el 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 (BOE de 31/01/04).
- Modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 23/04/97).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE de 23/04/97).
- 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 (BOE de 12/06/97).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 07/08/97).
- Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 13/11/04).
- Resolución de 13 de junio de 2000, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se acuerda publicar la relación de productos destinados a la seguridad contra incendios, que poseen el derecho de uso de la marca "N" (BOE de 06/09/00).
- Reglas Técnicas CEPREVEN.

6.10.2. OBJETIVO.

El objeto del presente anexo es la descripción técnica y justificación de todos los elementos que conforman la instalación de protección contra incendios de la edificación, con el objeto de preservar a personas y a bienes de los posibles daños, además de intentar sofocar el posible incendio antes de que éste se propague.

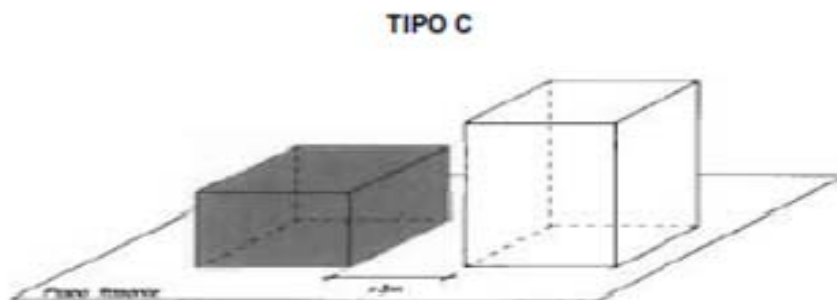
6.10.3. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.

6.10.3.1. CARACTERIZACIÓN POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTRONO.

El edificio que contienen a las instalaciones de desalación objeto del presente proyecto, se clasifica de edificio **Tipo C.**

El edificio que contienen a las instalaciones de la sala de estación de bombeo de agua de mar, parte del objeto del presente proyecto, se clasifica de edificio **Tipo C.**

En el vigente Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI), R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, se definen los establecimientos de Tipo C, a aquellos establecimientos industriales que ocupando un edificio, o varios, en su caso, están a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos industriales. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.



6.10.3.2. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

El nivel de riesgo intrínseco de cada “sector de incendio” se evaluará calculando las siguientes expresiones que evalúan la densidad de fuego ponderada y corregida de dicho sector de incendio.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

El nivel de riesgo intrínseco del edificio industrial a efectos de la aplicación del Reglamento se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego ponderada y corregida QC, de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum Q_{si} \cdot A_i}{\sum A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

En base a estas expresiones se ha elaborado la siguiente tabla para calcular la densidad de carga de fuego ponderada y corregida y luego el nivel de riesgo intrínseco en nuestro establecimiento industrial.

- Salas de procesos:

La actividad que más se asemeja este recinto sería la de “Aparatos eléctricos y/o Aparatos mecánicos”, por tanto, **qsi=400** y **Ra=1,0**.

El grado de peligrosidad por combustibilidad es **MEDIA (Ci=1,3)**, ya que todos los materiales que contiene en su interior la temperatura de ignición es superior a 100°C.

- Sala de Control y cuadros eléctricos

La actividad que más se asemeja este recinto sería la de “Taller eléctrico”, por tanto, **qsi=600 y Ra=1,5**.

El grado de peligrosidad por combustibilidad es MEDIA (**Ci=1,3**), ya que todos los materiales que contiene en su interior la temperatura de ignición es superior a 100°C.

- Almacén / taller

La actividad que más se asemeja este recinto sería la de “Taller eléctrico”, por tanto, **qsi=600 y Ra=1,5**.

El grado de peligrosidad por combustibilidad es MEDIA (**Ci=1,3**), ya que todos los materiales que contiene en su interior la temperatura de ignición es superior a 100°C.

- Centro de Transformación

La actividad de Centro de Transformación tiene unos valores de **qsi=300 y Ra=1,5**.

El grado de peligrosidad por combustibilidad es MEDIA (**Ci=1,3**), ya que todos los materiales que contiene en su interior la temperatura de ignición es superior a 100°C.

- Sala de bombeo de agua producto

La actividad que más se asemeja este recinto sería la de “Aparatos eléctricos y/o Aparatos mecánicos”, por tanto, **qsi=400 y Ra=1,0**.

El grado de peligrosidad por combustibilidad es MEDIA (**Ci=1,3**), ya que todos los materiales que contiene en su interior la temperatura de ignición es superior a 100°C.

- Sala de bombeo de agua de mar (este edificio se encuentra fuera del establecimiento industrial, con lo que se analiza aparte).

La actividad que más se asemeja este recinto sería la de “Aparatos eléctricos y/o Aparatos mecánicos”, por tanto, **qsi=400 y Ra=1,0**.

El grado de peligrosidad por combustibilidad es MEDIA (**Ci=1,3**), ya que todos los materiales que contiene en su interior la temperatura de ignición es superior a 100°C.

RECINTO	SUP. (m ²)	q _{si} (MJ/m ²)	Ci	Ra	Q _e (MJ/m ²)
SALA DE PROCESO	484	400	1,30	1,00	610
SALA DE CONTROL Y CUADROS ELÉCTRICOS	82	600	1,30	1,50	
ALMACEN / TALLER	35	600	1,30	1,50	
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	46	300	1,30	1,50	
ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA PRODUCTO	36	400	1,30	1,00	
ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA DE MAR	77	400	1,30	1,00	

En base a los datos obtenidos en esta tabla y aplicando la expresión:

$$Q_e = \frac{\sum Q_{si} \cdot A_i}{\sum A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Para nuestra edificación principal $Q_e = 610 \text{ MJ/m}^2$, como $Q_e < 850 \text{ MJ/m}^2$, el nivel de riesgo intrínseco es **BAJO**.

Para la edificación de la sala de bombeo de agua de mar $Q_e = 400 \text{ MJ/m}^2$, como $Q_e < 850 \text{ MJ/m}^2$, el nivel de riesgo intrínseco es **BAJO**.

6.10.3.3. SECTORIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

En el Anexo II del RSCIEI, en su apartado 2, se indica que todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E.

La máxima superficie construida admisible para cada sector de incendio, se indica en la tabla 2.1 del citado anexo.

Para una configuración de Tipo C y un nivel de riesgo intrínseco BAJO 2, la citada tabla indica, que la máxima superficie construida admisible es de 6.000 m².

La edificación que alberga el sistema de desalación, tiene una superficie construida de 760 m², muy inferior a los 6.000 m², por lo que se considera UN (1) sector de incendio.

6.10.3.4. MATERIALES.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que existe norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Productos de revestimiento:

Los productos utilizados como revestimientos o acabados superficiales deben ser:

En suelos	CFLs1 (M2), o más favorables
En paredes y techos	C-s3d0 (M2), o más favorables
Lucernarios discontinuos o evacuación de humos en cubiertas	D-s2d0(M3), o más favorables
Lucernarios continuos	B-s3d0(M2), o más favorables
Revestimiento exterior de fachadas	C-s3d0 (M2), o más favorables

Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Productos de construcción:

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A 1 (M0).

6.10.3.5. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

Mediante la adopción de los valores que se establecen en este anexo II, apartado 4.1 o más favorable.

Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2, del Anexo II del RSCIEI.

Según dicha tabla, para un establecimiento industrial del Tipo C, con un riesgo intrínseco Bajo, para plantas sobre rasante, la estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes debe ser como mínimo de: **R30 (EF-30)**.

6.10.3.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- a) Capacidad portante R.
- b) Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- c) Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).

- b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, del Anexo II de RSCIEI, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Según la tabla 2.2., para un establecimiento de Tipo C y riesgo intrínseco Bajo, la resistencia al fuego de toda medianera o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo, de EI120, si el muro no tiene función portante; o de REI 120 (RF-120), para muros con función portante.

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un (1) metro.

Cuando el elemento constructivo acometa en un quiebro de la fachada y el ángulo formado por los dos planos exteriores de aquella sea menor que 135°, la anchura de la franja será, como mínimo, de dos (2) metros..

La anchura de esta franja debe medirse sobre el plano de la fachada y, en caso de que existan en ella salientes que impidan el paso de las llamas, la anchura podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un (1) metro. Esta franja podrá encontrarse:

- a) Integrada en la propia cubierta, siempre que se justifique la permanencia de la franja tras el colapso de las partes de la cubierta no resistente.
- b) Fijada en la estructura de la cubierta, cuando esta tenga al menos la misma estabilidad al fuego que la resistencia exigida a la franja.
- c) Formada por una barrera de un metro de ancho que justifique la resistencia al fuego requerida y se sitúe por debajo de la cubierta fijada a la medianería. La barrera no se instalará en ningún caso a una distancia mayor de 40 cm de la parte inferior de la cubierta.

6.10.3.7. EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

El personal necesario para las tareas de operación y mantenimiento no excederá en ningún caso de tres (3) operarios, por lo que la de ocupación a del establecimiento industrial es de 4 personas.

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C (según el anexo I) debe satisfacer las condiciones siguientes:

1. Elementos de evacuación:

Origen de evacuación

Consideramos que el origen de evacuación de la instalación de desalación se localiza en el centro de cada uno de los recintos en los que se divide la edificación, distinguiéndose cuatro recintos:

- Nave de proceso:

Este recinto tiene una superficie total de 484 m², divididos en varias zonas claramente diferenciadas. La zona bastidor 1500, con una superficie de 218 m², donde se ubican los equipos de osmosis inversa del módulo 1500; la zona bastidor 2500, con una superficie de 83 m², donde se ubican los equipos de osmosis inversa del módulo 2500; la zona de pretratamiento, con una superficie de 148 m², donde se ubican los filtros de cartuchos y bombas dosificadoras; y la zona motosoplantes, con una superficie de 35 m², donde se ubican los dos equipos de soplantes.

El acceso al interior de este recinto, desde el exterior, se realiza por medio de varias puertas que se describen a continuación:

- Zona bastidor 1500: Dos puerta de acceso peatonal, ubicada en la fachada orientada al Norte, con unas dimensiones de 2,5 x 3 metros y 2 x 3 metros, y una puerta de acceso peatonal ubicada en la fachada oeste con unas dimensiones de 4,5 x 3 metros.
- Zona bastidor 2500: Dos puerta de acceso peatonal, ubicada en la fachada orientada al Norte, con unas dimensiones de 2 x 2, y dos puerta de acceso peatonal ubicada en la fachada sur con unas dimensiones de 2 x 2 metros.

- Zona de pretratamiento: Una puerta de acceso peatonal, ubicada en la fachada norte de 1,2 x 2 metros y una puerta de acceso peatonal, ubicada en la zona este, de 1,5 x 2 metros.
 - Zona de motosoplantes: Una puerta de acceso peatonal, ubicada en la fachada este de 1,5 x 2 metros
- Sala de Control y cuadros eléctricos:

Este recinto tiene una superficie total de 82 m², y en la misma se alojan el sistema de control de la instalación cuadros eléctricos de BT.

Se comunica con el exterior por medio de una puerta de acceso peatonal de 1,5 x 2.10 metros.

- Centro de Transformación:

Este recinto tiene una superficie total de 46 m², y en la misma se alojará dos transformador de 1250 KVA, así como la apartamenta de protección y maniobra del mismo.

Se comunica con el exterior por medio de dos puertas de acceso de 2,00 x 2.40 metros.

- Sala de bombeo de agua producto:

Este recinto tiene una superficie total de 36 m², y en la misma se alojará dos bombas hidráulicas

Se comunica con el exterior por medio de una puerta de acceso peatonal de 2,00 x 2.40 metros.

- Sala de bombeo de agua de mar:

Este recinto tiene una superficie total de 77 m², y en la misma se alojará cuatro bombas hidráulicas.

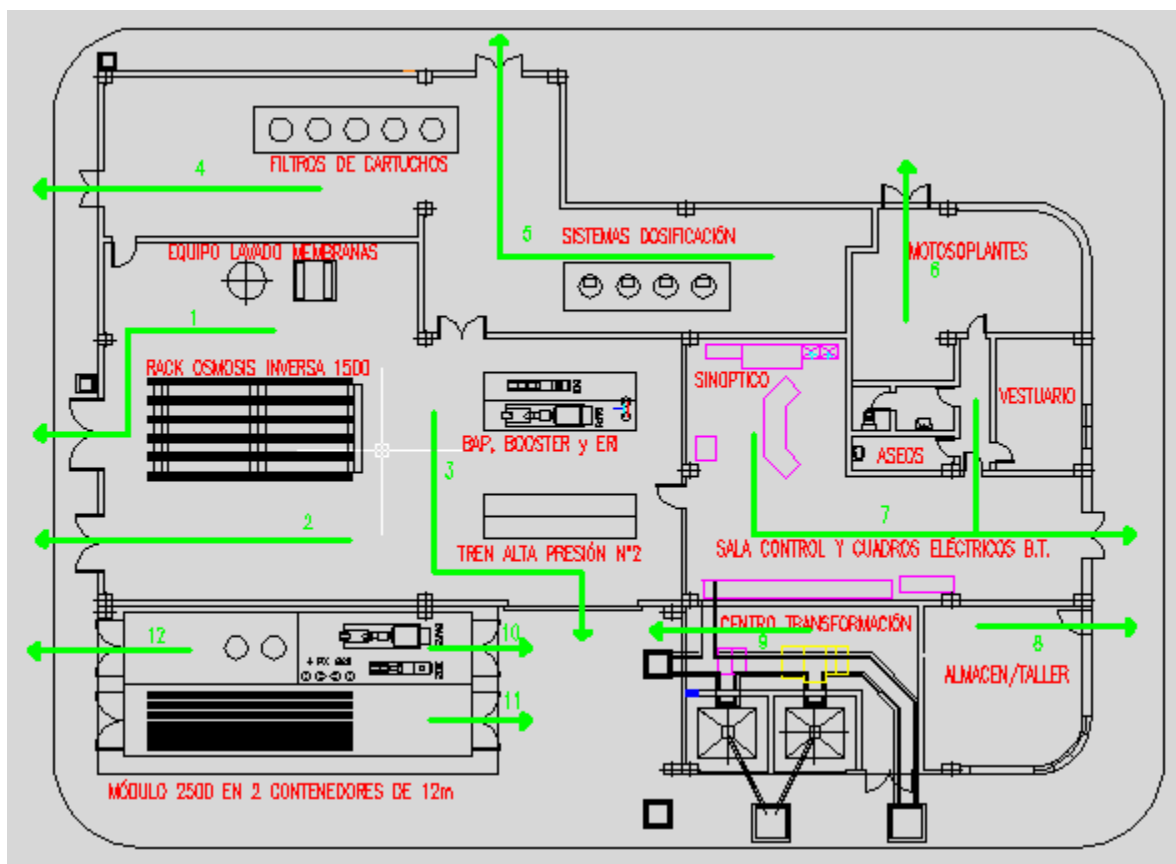
Se comunica con el exterior por medio de dos puerta de acceso peatonal de 1,00 x 2.40 metros.

Recorrido de evacuación

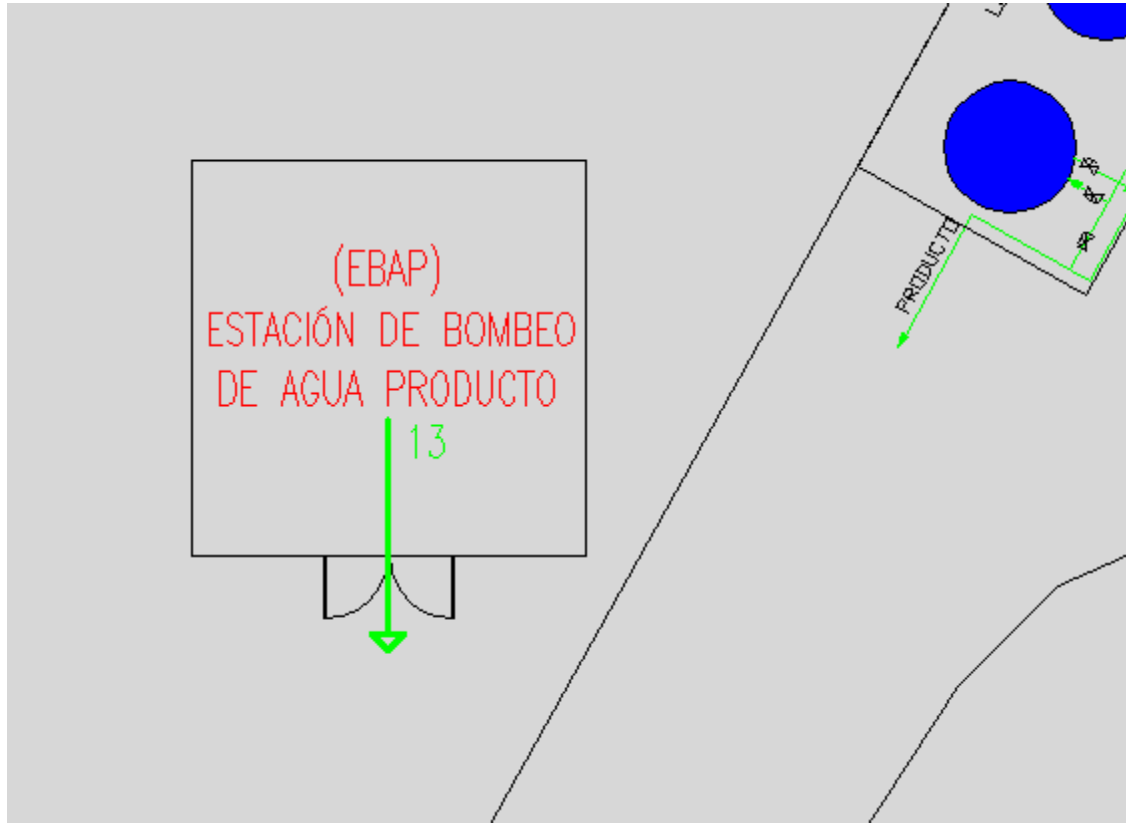
En función de la distribución interior del establecimiento industrial, se contempla QUINCE (15) recorridos de evacuación, que se han grafiado en el plano de recorridos de evacuación.

Como el establecimiento industrial objeto del proyecto, tiene un riesgo intrínseco bajo, la distancias máximas de los recorridos de evacuación no superarán nunca los 50 metros.

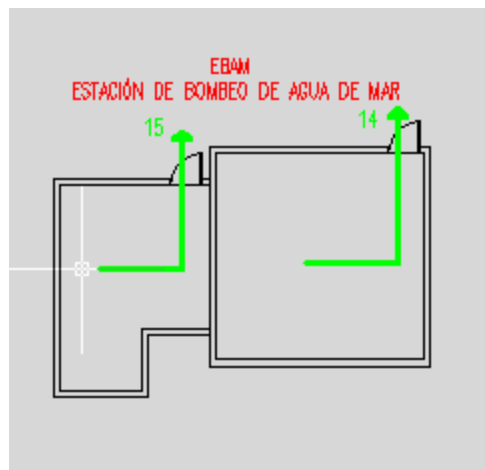
A continuación se muestran los diferentes recorridos de evacuación del edificio principal de la IDAM:



A continuación se muestran los diferentes recorridos de evacuación de la estación de bombeo de agua producto de la IDAM:



A continuación se muestran los diferentes recorridos de evacuación de la estación de bombeo de agua de mar de la IDAM:



2. Dimensionamiento de elementos de evacuación:

Puertas y pasos:	≥0,8 metro. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor de 0,6 metros, ni exceder de 1,20 metros.
Pasillos y rampas:	≥1,0 metros

3. Señalización e iluminación.

1. Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988.
2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.
3. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, pulsadores manuales de alarma) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea 420 x 420 mm, al estar la distancia de observación comprendida entre 10 y 20 m.
4. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

En cuanto a la iluminación, se deberá cumplir lo dispuesto en la Sección SU 4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, del Documento Básico del CTE “Seguridad de utilización” (SU).

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 100 lux en zonas interiores,

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

6.10.4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los edificios estarán dotados con las instalaciones exigidas en la Normativa vigente. El diseño, la ejecución, la recepción y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido en su reglamentación específica.

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales en relación con su seguridad contra incendios estarán determinados por:

1. Su conformidad y ubicación con relación a su entorno
2. Su nivel de riesgo intrínseco

En base a estos dos parámetros, se tendrán en cuenta las siguientes instalaciones:

- Sistemas automáticos de detección de incendio.
- Sistemas manuales de alarma de incendio.
- Sistemas de comunicación de alarma.
- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Sistemas de hidrantes exteriores.
- Extintores de incendio.
- Sistemas de bocas de incendio equipadas.
- Sistemas de rociadores automáticos de agua.
- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.
- Sistemas de alumbrado de emergencia.
- Señalización.

6.10.4.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO.

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación del sistema de detección de incendios, ya que nuestra actividad industrial está ubicada en un edificio TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es BAJO y la superficie total construida es inferior a 2.000m².

6.10.4.2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación del sistema manual de incendios, al ser la superficie total construida inferior a los 1.000 m².

6.10.4.3. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación de un sistema de comunicación de alarma, ya que la superficie total construida de todos los sectores de incendio del edificio industrial es inferior a 10.000 m².

6.10.4.4. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación de hidrantes exteriores, ya que nuestra actividad industrial está ubicada en un edificio TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es BAJO y la superficie total construida es inferior a 1.000m².

6.10.4.5. SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación de hidrantes exteriores, ya que nuestra actividad industrial está ubicada en un edificio TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es BAJO y la superficie total construida es inferior a 2.000m².

6.10.4.6. EXTINTORES DE INCENDIO

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores se colocarán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible se situarán en los paramentos, de forma tal que el extremo superior se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1.70 m.

Para evitar que el extintor entorpezca la evacuación, en escaleras y pasillos es recomendable su colocación en ángulos muertos.

Los extintores se instalarán, tal y como se muestra, en el plano de instalación contra incendios:

- Quince (15) extintores de polvo ABC polivalente, con una capacidad unitaria de 6 Kg.

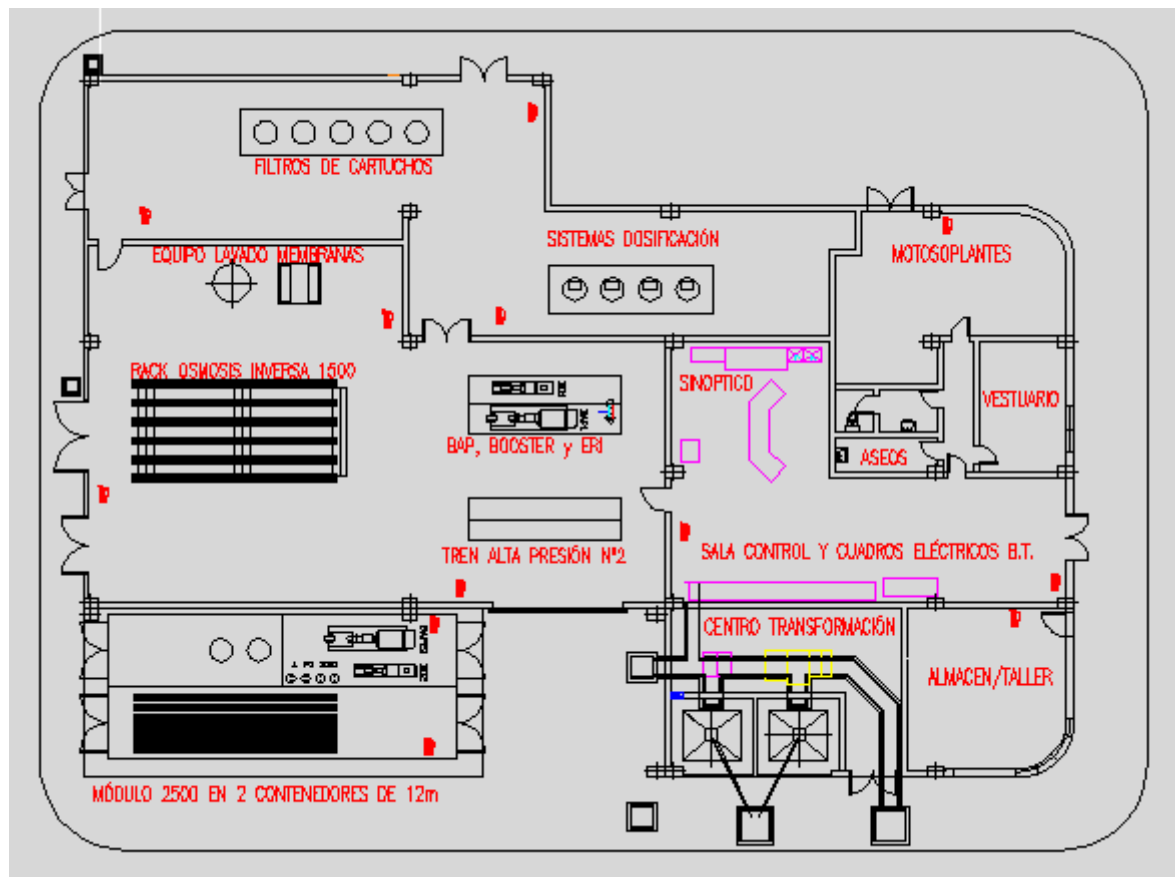
Protección de lugares donde la naturaleza del fuego es difícilmente previsible. El polvo químico seco polivalente es eficaz para fuegos de las clases A (sólidos), B (líquidos) y C (gases), incluso eléctricos hasta 1000 V.

- Dos (2) extintor de CO₂, con una capacidad unitaria de 5 Kg

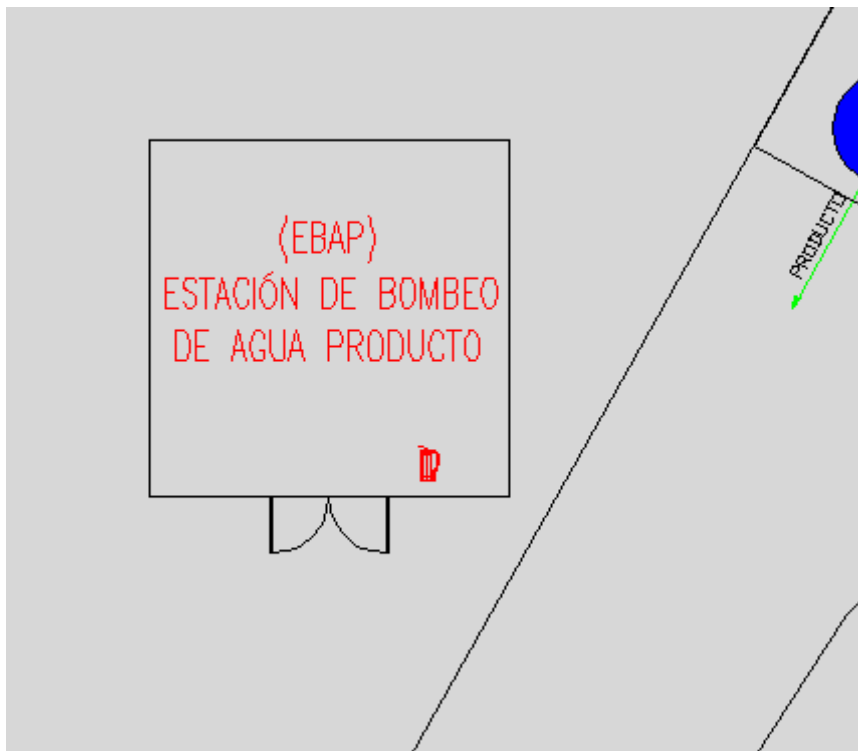
Excelentes para fuegos eléctricos, adecuados para fuegos clase B y aceptables para fuegos clase A y C. El CO₂ cuando es proyectado en forma de nieve es eficaz para fuegos de las clases B y C. Recomendables en los sectores del petróleo, automóvil, industria eléctrica y electrónica. Al no dejar residuos ni descender la temperatura es el mejor para protección de equipos eléctricos delicados como ordenadores.

Estos extintores se instalarán en: Sala de control y de Cuadros Eléctricos.

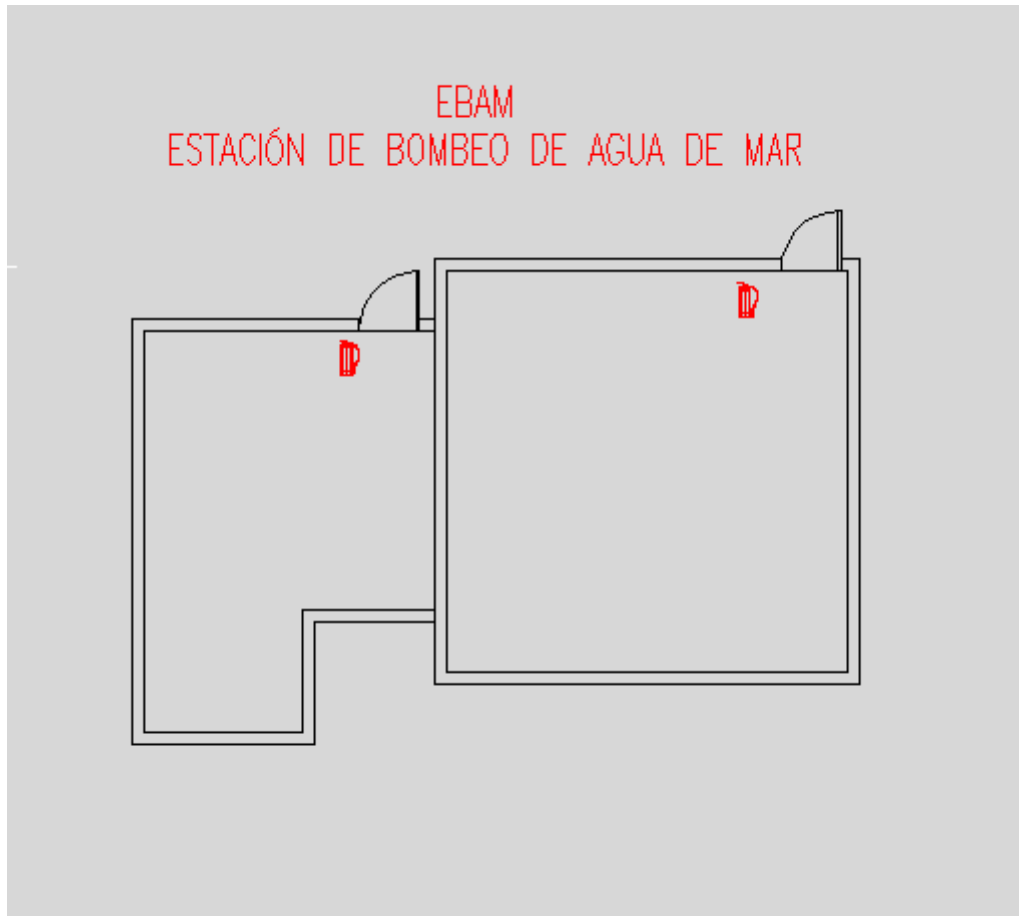
A continuación se muestra en el siguiente plano la ubicación de los extintores en el edificio principal de la IDAM.



A continuación se muestra en el siguiente plano la ubicación de los extintores en la estación de bombeo de agua producto de la IDAM.



A continuación se muestra en el siguiente plano la ubicación de los extintores en la estación de bombeo de agua de mar de la IDAM.



6.10.4.7. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas, ya que nuestra actividad industrial está ubicada en un edificio TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es BAJO y la superficie total construida es inferior a 500m².

6.10.4.8. SISTEMAS DE COLUMNA SECA

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación de sistemas de columna seca, ya que nuestra actividad industrial está ubicada en un edificio TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es BAJO y el establecimiento es de una sola planta.

6.10.4.9. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Tal y como se indica en el Anexo III del RD2267/2004, no será necesaria la instalación de sistemas de columna seca, ya que nuestra actividad industrial está ubicada en un edificio TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es BAJO y la superficie total construida es inferior a 2.000m².

6.10.4.10. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

6.10.4.11. SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

El tipo y tamaño de las señales, cumplirán las especificaciones que para las mismas se establece en las normas UNE 23033, UNE 23034 y UNE 23035.

Tipos de señales utilizadas:

- **Salidas de evacuación. (Dimensiones A4: 29,7x21 cm). 15**



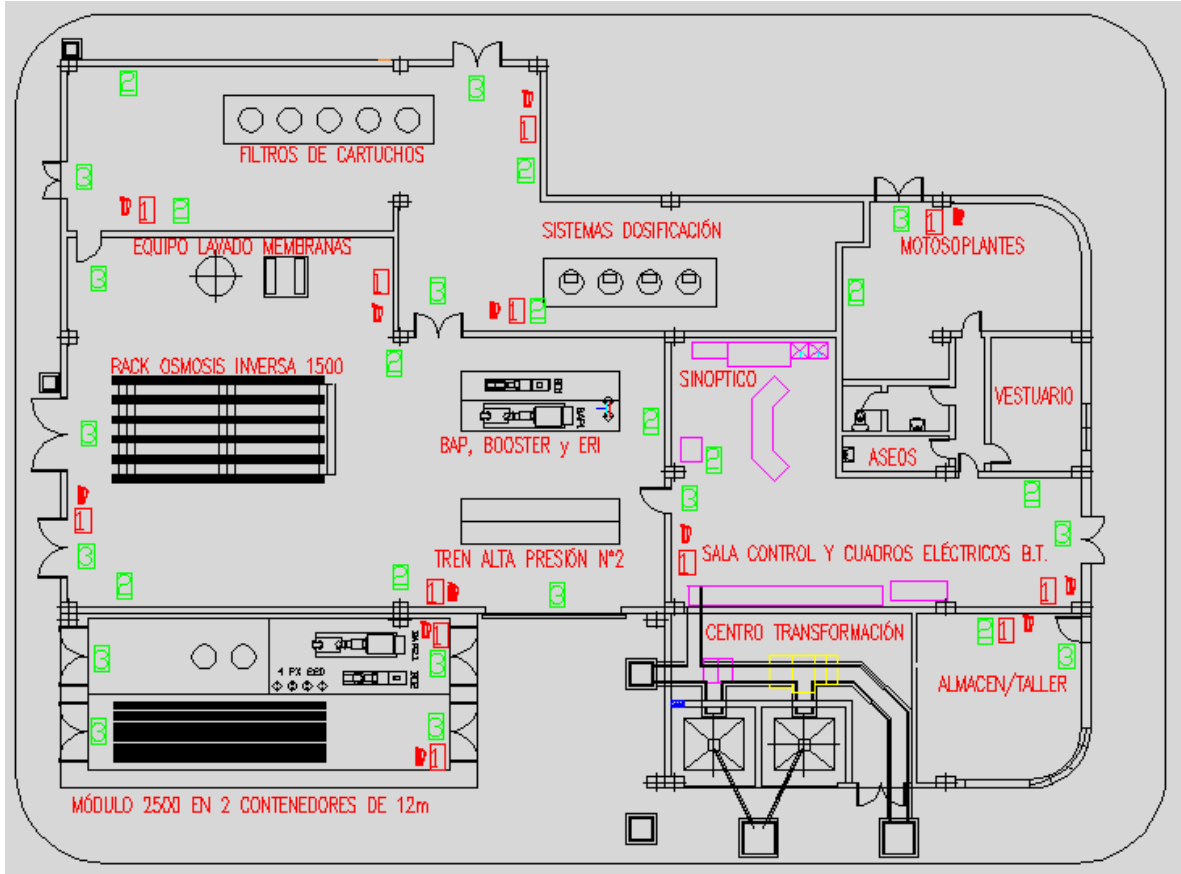
- **Puntos de salida. (Dimensiones A4: 29,7x21 cm). 18**



- **Localización de extintores. (Dimensiones A4: 29,7x21 cm). 15**

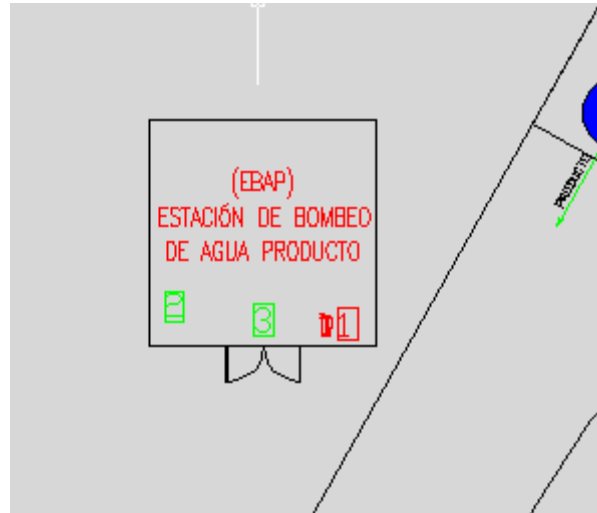


A continuación se muestra el plano con la ubicación de las señales de emergencia y extintores, del edificio principal de la IDAM.

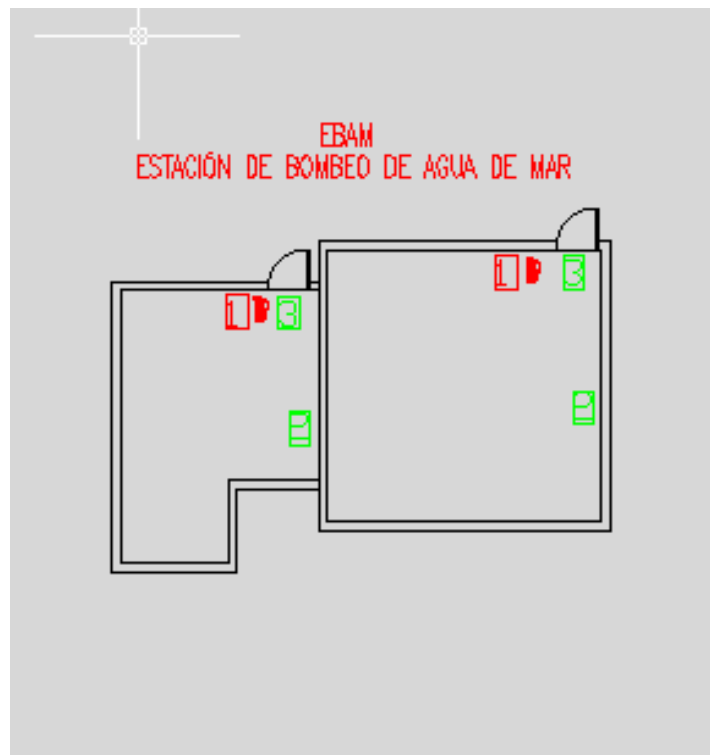


LEYENDA	
	Localización de extintores
	Salida de evacuación.
	Punto de salida.
	Extintores ABC Polivalente 6kg.
	Recorridos evacuación

A continuación se muestra el plano con la ubicación de las señales de emergencia y extintores, de la estación de bombeo de agua producto de la IDAM.



A continuación se muestra el plano con la ubicación de las señales de emergencia y extintores, de la estación de bombeo de agua de mar de la IDAM.



6.11. DESCRIPCIÓN DE OBRA CIVIL NECESARIA.

Referentes a la obra civil necesaria para realizar la remodelación y ampliación de la IDAM de Gran Tarajal, a continuación se describen brevemente las actuaciones a realizar.

- Estación de bombeo de agua de mar: es necesario la construcción de tres pequeñas losas de hormigón que sirvan de bancadas para la instalación de las bombas de alimentación de agua de mar y equipo de cebado. Las dimensiones se reflejan en el plano correspondiente.
- Filtros de Arena: para la instalación de los dos filtros de arena del módulo de 1500 m³/d, es necesario la construcción de una losa de hormigón que sirva de apoyo a los dos filtros. Las dimensiones se reflejan en el plano correspondiente. Para la instalación de los tres filtros de arena del módulo de 2500 m³/d, no hace falta ninguna instalación de obra civil, ya que existe un espacio ya hormigonado que sirve de apoyo para estos tres filtros.
- Filtros de cartuchos: para la instalación de los cinco filtros de cartuchos, se hace necesario la construcción de una pequeña losa de hormigón. Las dimensiones se reflejan en el plano correspondiente.
- Depósitos antincrustante: para la instalación de los cinco depósitos de antincrustante, se hace necesario la construcción de una pequeña losa de hormigón. Las dimensiones se reflejan en el plano correspondiente.
- Nuevo tren de alta presión del módulo de 1500 m³/d: Es necesario la construcción de una losa de hormigón que sirva de bancada para la nueva BAP, Booster y recuperadores de energía del módulo de 1500 m³/d. Las dimensiones se reflejan en el plano correspondiente.
- Bombas flush: Es necesario la construcción de una losa de hormigón que sirva de bancada para las nuevas bombas de flushing. Las dimensiones se reflejan en el plano correspondiente.
- Sistema de remineralización: es necesario la construcción de una losa de hormigón para la instalación de los depósitos del sistema de remineralización. Las dimensiones se reflejan en el plano correspondiente.

7. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

De lo descrito en la **LEY 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales** del Gobierno de Canarias, y lo extraído del Anexo II referente a *Proyectos sometidos a la evaluación de impacto ambiental simplificada*, dentro del Grupo 8. *Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua*, en el apartado e) *Instalaciones de desalación o desalobración de agua con un volumen nuevo o adicional superior a 3.000 metros cúbicos/día*, consideramos que dicho proyecto de ampliación y remodelación de la IDAM de Gran Tarajal, queda exento de la evaluación de impacto ambiental simplificada, porque la desaladora se ampliará en 2.500 m³/d, con un total de producción de 4.000 m³/d.

8. CONSIDERACIONES FINALES.

8.1. REALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Todas las instalaciones se realizarán por empresa homologada según dispone la normativa vigente. Dicha empresa emitirá los certificados correspondientes siendo por tanto la responsable de cuantas anomalías puedan producirse.

Una vez adjudicada la obra se estima que el plazo máximo de ejecución no supere los 2 meses.

8.2. DATOS COMPLEMENTARIOS.

Serán facilitados, en la mayor brevedad posible, cuantos datos estimen oportuno solicitar los Organismos Oficiales, para la mejor tramitación del expediente que nos ocupa.

En Las Palmas de G.C., Agosto 2015

Redacción de instalación de baja Tensión	Redacción de instalación: Planta desaladora, Centro de transformación e instalación contra incendios
Ingeniero Industrial	Ingeniero Industrial
D. Antonio Bolaños Guedes	D. Baltasar Peñate Suarez
Col. 1264	Col. 980
Fdo. 	Fdo. 