

A. MEMORIA

Autor del proyecto:	Jose Antonio Herrera Navarro
Colegio profesional:	Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid
Núm. de colegiado:	7856

Firmado:

ÍNDICE

0 LISTA DE ACRÓNIMOS	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETO DE LAS OBRAS	11
3. ALCANCE	12
4. ANTECEDENTES E INFORMACIÓN PREVIA.....	14
4.1 SISTEMA DE SUMINISTRO	15
4.2 SISTEMA DE EXTRACCIÓN	16
5. CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN	18
6. CRITERIOS BÁSICOS	21
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....	22
7.1 NECESIDADES A SATISFACER	22
7.2 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	22
7.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	23
8. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS	24
8.1 CONFIGURACIÓN FINAL	24
8.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	25
8.2.1 Actividades previas.....	25
8.2.2 Montaje de las unidades de extracción y filtración	25
8.2.3 Trabajos de adecuación de instalaciones y resolución de interferencias	27
8.2.3.1 Adecuación entreplanta edificio SBGT y suministro e instalación de escaleras de conexión entre plantas.....	27
8.2.3.2 Resolución de interferencias.....	30
8.2.3.3 Trabajos de adecuación en actual conducto de extracción	37
8.2.3.4 Realización de pasamuros requeridos	43
8.2.3.5 Adecuación de equipos y componentes para la realización de pruebas de puesta en marcha	50
8.2.4 Suministro y montaje de la red de conductos de ventilación	51

8.2.4.1	Suministro y montaje de conductos y elementos especiales.....	52
8.2.4.2	Suministro y montaje de soportes para los conductos de ventilación	72
8.2.5	Suministro y montaje de equipos de ventilación	73
8.2.5.1	Suministro y montaje de rejillas de extracción	73
8.2.5.2	Suministro y montaje de compuertas.....	74
8.2.6	Descargo de equipos.....	75
8.2.7	Trabajos y modificaciones eléctricas	76
8.2.7.1	Instalación de los variadores de frecuencia	76
8.2.7.2	Suministro e instalación de un sistema de alumbrado normal y de emergencia en la terraza del Edificio SBGT (zona G3.01.00).	77
8.2.7.3	Suministro e instalación de un sistema de alumbrado normal y de emergencia en la entreplanta del Edificio SBGT.....	79
8.2.7.4	Modificaciones en el panel PNLE-E2-50 (E1.50.00, Sala maquinas acondicionamiento POT) de 400V ca.	81
8.2.7.5	Modificaciones del cableado de control existente en compartimento 4 A del CCM “G” de 400 Vca y compartimento 4J del CCM “H” de 400 Vca (R3.05.00, Edificio de ventilación Elev. 524)	85
8.2.7.6	Trabajos en el panel PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00).....	85
8.2.7.7	Tendido de cables y montaje de canalizaciones necesarias en el proyecto	86
8.2.8	Trabajos y modificaciones en la instrumentación y control del sistema.....	124
8.2.8.1	Suministro e instalación de un sistema de medición en continuo y muestreo de partículas	124
8.2.8.2	Suministro e instalación de un sistema de muestreo para la medición de Tritio y Carbono 14.....	132
8.2.8.3	Suministro e instalación de termostatos en conductos.....	136
8.2.8.4	Suministro e instalación de un sistema de medida de caudal en continuo en la descarga de las unidades VTL-HVE-122A/B	137
8.2.8.5	Suministro e instalación de un sistema de detección de incendios en la entreplanta del Edificio SBGT (zonas G2.02.01 / G2.03.01)	142
8.2.9	Pruebas requeridas	144
8.2.9.1	Pruebas en fábrica sobre componentes y equipos suministrados....	144
8.2.9.2	Pruebas a realizar en CNSMG	145

8.2.9.3 Pruebas a realizar a requerimiento del Consejo de Seguridad Nuclear	149
---	-----

9. OTROS FACTORES A TENER EN CUENTA	150
--	------------

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	151
---	------------

ANEJO A1	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
-----------------	--------------------------------

ANEJO A2	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
-----------------	---------------------------------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 8-1: Resumen de parámetros constructivos básicos de conductos	62
Tabla 8-2: Resumen de parámetros de conducto existente	66
Tabla 8-3: Características cables Rutado 1	89
Tabla 8-4: Características cables Rutado 2	91
Tabla 8-5: Características cables Rutado 3	93
Tabla 8-6: Características cables Rutado 4	95
Tabla 8-7: Características cables Rutado 5	97
Tabla 8-8: Características cables Rutado 6	99
Tabla 8-9: Características cables Rutado 7	101
Tabla 8-10: Características cables Rutado 8	103
Tabla 8-11: Características cables Rutado 9	105
Tabla 8-12: Características cables Rutado 10	107
Tabla 8-13: Características cables Rutado 11	109
Tabla 8-14: Características cables Rutado 12	111
Tabla 8-15: Características cables Rutado 13	113
Tabla 8-16: Características cables Rutado 14	115
Tabla 8-17: Características cables Rutado 15	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1: Ubicación de trabajos	14
Figura 4-2: Detalle del sistema de suministro del HVAC-TB	15
Figura 4-3: Detalle del sistema de extracción del HVAC-TB	17
Figura 8-1: Detalle de modificaciones en plano 062-IDG-DW-M-0680 por trabajos a realizar	24
Figura 8-2: Esquema de anclaje del bastidor metálico a bancada	26
Figura 8-3: Entreplanta del Edificio SBT, disposición de protecciones	29
Figura 8-4: Entreplanta del Edificio SBT, detalle de barandilla de seguridad	30
Figura 8-5: Muros norte y este POT identificando “fan coils” y altura propuesta nuevos conductos	31
Figura 8-6: Detalle HVH-41 indicando tramo de conducto a retirar y soporte.....	31
Figura 8-7: Muro sur POT identificando “fan coils” HVH-49/50/51 y altura propuesta nuevos conductos	32
Figura 8-8: Muro sur POT, detalle “fan coil” HVH-51	32
Figura 8-9: Muro norte POT, conexión tubo flexible a conducto extracción Taller Caliente	33
Figura 8-10: Área noreste POT, material de andamios a retirar	34
Figura 8-11: Área noreste POT, ubicación de los tramos de tuberías a retirar y escalera.	35
Figura 8-12: Extracto de planos 25.09.01-2 y 25.09.10-89a con detalle tramo aproximado a cortar para tubería 8”. NOTA: la tubería de 3” es parela.....	35
Figura 8-13: Área noreste POT, soporte línea PCI a desplazar y propuesta de posición	36
Figura 8-14: Área noreste POT, equipo HVU a retirar	37
Figura 8-15: Conexión nuevo conducto en recinto T2.01.01	38
Figura 8-16: HATCH-T-2-20 visto desde recinto T1.06.01, Calentadores de Baja	39
Figura 8-17: Sellado propuesto para penetración PNT-T.2.314 entre áreas T2.01.01/T1.06.01 para tapar HATCH-T-2-20	40
Figura 8-18: Conducto actual extracción VTL-HVE-1A/B dimensiones 1.525 x 1.1170 a retirar. Vista forjado POT.....	41
Figura 8-19: Conducto actual extracción VTL-HVE-1A/B dimensiones 1.525 x 1.1170 a retirar. Vista POT esquina noreste.....	42
Figura 8-20: Conducto, en fucsia, entre POT y Edificio de ventilación.....	42
Figura 8-21: Tramo de conducto a retirar	43
Figura 8-22: Localización de penetraciones a realizar	44
Figura 8-23: Penetraciones a -realizar en muro este Edificio de Turbina. Extraído de plano 062-IDG-DW-0610.....	45
Figura 8-24: Sellado 22.04.40/362 recomendado para PNT-T.3.P06/P07, procedimiento 062-PC-GR-1193.....	45
Figura 8-25: Detalle de instalación estructura metálica dintel en penetraciones PNT-T.3.P06/P07	46
Figura 8-26: Penetración PNT-R.3.A24 en muro “A” Edificio de Ventilación. Extraído de plano 062-IDG-DW-0610	47

Figura 8-27: Sellado 22.04.40/363 recomendado para PNT-R.3.A24, procedimiento 062-PC-GR-1193.....	48
Figura 8-28: Penetración PNT-E.1.A02 en muro “C” de Sala Maquinas POT. Extraído de plano 062-IDG-DW-0610	49
Figura 8-29: Sellado 22.04.40/369 recomendado para PNT-E.1.A02, procedimiento 062-PC-GR-1193.....	49
Figura 8-30: Detalle de puerto de inyección a instalar en conductos de entrada a unidades VTL-HVE-122A/B	50
Figura 8-31: Detalle de ubicación de los puertos de inyección a instalar. Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0607.....	51
Figura 8-32: Detalle de brida atornillada para unión transversal de conductos rectangulares/cuadrados	55
Figura 8-33: Propuesta de estructura metálica marco a realizar. Extraído de 062-IDG-DW-M-0622.....	57
Figura 8-34: Detalle área de paso al exterior del conducto de aspiración del VTL-HVE-122B58	
Figura 8-35: Detalle de angulares para soportado de conducto. Extraído de 062-IDG-DW-M-0608.....	59
Figura 8-36: Detalle de unión engatillada “Pittsburgh”	60
Figura 8-37: Fachada este Ed. Turbina y Ed. SBGT por donde discurrirán los conductos de descarga de las unidades VTL-HVE-127A/B.....	61
Figura 8-38: Detalle de unión transversal con brida atornillada en conductos circulares	62
Figura 8-39: Vista del variador de frecuencia y localización del mismo en la entreplanta del edificio del SBGT	76
Figura 8-40: Localización propuesta de proyectores para iluminación terraza del SBGT.....	78
Figura 8-41: Proyectores de iluminación.....	78
Figura 8-42: Iluminación en zonas entreplanta del Edificio del SBGT.....	80
Figura 8-43: Panel PNLE-E2-50 (situación actual).....	82
Figura 8-44: Detalles montaje del interruptor.....	83
Figura 8-45: Panel PNLE-E2-50 (propuesto).....	84
Figura 8-46: Localización montaje de SW-E2-50-13A	85
Figura 8-47: Trabajos mecanizado en frente panel PNL-HVCP-1	86
Figura 8-48: Localización de equipos relacionados con el tendido de cables	87
Figura 8-49: Tendido cables Rutado 1	90
Figura 8-50: Tendido cables Rutado 2.....	92
Figura 8-51: Tendido cables Rutado 3.....	94
Figura 8-52: Tendido cables Rutado 4.....	96
Figura 8-53: Tendido cables Rutado 5.....	98
Figura 8-54: Tendido cables Rutado 6.....	100
Figura 8-55: Tendido cables Rutado 7	102
Figura 8-56: Tendido cables Rutado 8.....	104
Figura 8-57: Tendido cables Rutado 9.....	106
Figura 8-58: Tendido cables Rutado 10.....	108

Figura 8-59: Tendido cables Rutado 11	110
Figura 8-60: Tendido cables Rutado 12	112
Figura 8-61: Tendido cables Rutado 13	114
Figura 8-62: Tendido cables Rutado 14	116
Figura 8-63: Tendido cables Rutado 15	118
Figura 8-64: Conjunto de nuevas canalizaciones a instalar	119
Figura 8-65: Canalización 1 a instalar	120
Figura 8-66: Canalización 2 a instalar	120
Figura 8-67: Canalizaciones 3 a instalar	122
Figura 8-68: Rejilla metálica (en azul) 100 x 60 a instalar por parte inferior envolventes unidades VTL-HVE-122A/B	122
Figura 8-69: Canalización 4 a instalar	123
Figura 8-70: Esquema básico funcional del sistema de medición en continuo y muestreo de partículas	125
Figura 8-71: Detalle de ubicación y trazado de los tubos de aspiración y descarga de las sonda isocinéticas. Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0671	127
Figura 8-72: Detalle del soportado de los tubos de aspiración y descarga de las sonda isocinéticas. Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0671	128
Figura 8-73: Localización de penetración PNT-E.1.A02 en la Sala de máquinas acondicionamiento POT (zona E1.50.00)	129
Figura 8-74: Esquema básico sistema de muestreo H-3 / C-14	136
Figura 8-75: Localización de termostatos en conductos de extracción de aire del Edificio de Turbina	137
Figura 8-76: Detalle de soportado elementos primarios de caudal. Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0670	138
Figura 8-77: Montaje típico de transmisor de FIT en rack en la instalación SMG	140
Figura 8-78: Localización elementos primarios de caudal en los conductos de extracción	141
Figura 8-79: Detalle constructivo del rack de instrumentación que contendrá los FITs y elementos asociados	142
Figura 8-80: Sistema de detección de incendios en entreplanta del Edificio del SBTG	143

0 LISTA DE ACRÓNIMOS

AWS	American Welding Society
CCM	Centro de Control de Motores
CNSMG	Central Nuclear Santa María de Garoña
CSN	Consejo de Seguridad Nuclear
EAD	Edificio Auxiliar de Desmantelamiento
FCAW	Flux Cored Arc Welding (Soldadura por Arco con Núcleo Fundente)
HEPA	High Efficiency Particle Air (Filtro de partículas de aire de alta eficiencia)
HVAC	Heating, ventilation, and air conditioning (Sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado)
HVAC-TB	Heating, ventilation, and air conditioning - Turbine (Sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado del Edificio de Turbina)
MCDE	Manual Cálculo Dosis al Exterior
POT	Planta de Operación de Turbina
RF	Resistente al Fuego
SAS	Safety Access System (Recinto Confinado)
SMACNA	Sheet metal and Air Conditioning Contractors National Association
UPV	Unidad Portátil de Ventilación

1. INTRODUCCIÓN

La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A., S.M.E. (Enresa) es la entidad del sector público estatal encargada de la gestión de los residuos radiactivos y del desmantelamiento y clausura de las centrales nucleares. Según dispone el artículo 38 bis de la Ley 25/1964, de 29 de abril, de Energía Nuclear, estas actividades constituyen un servicio público esencial reservado al Estado al amparo del artículo 128.2 de la Constitución.

Para llevarlas a cabo Enresa ejerce las funciones establecidas en el artículo 9 del Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos, conforme al Plan General de Residuos Radiactivos aprobado por el Gobierno.

La Central Nuclear Santa María de Garoña (CNSMG) entró en operación comercial el 11 de mayo de 1971, y estuvo operativa hasta diciembre del año 2012, momento en el que pasó a situación de cese. En agosto del año 2017, se deniega la renovación de la autorización de explotación de la central. El 17 de julio de 2023 se emite la Orden Ministerial por la que se autoriza la transferencia de titularidad de la Central Nuclear Santa María de Garoña, de la empresa Nuclenor, SA, a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., y se autoriza la fase uno del desmantelamiento de esta central.

Como titular de la instalación nuclear, Enresa es la promotora de las obras objeto de este proyecto que ha sido redactado, como base de licitación, por la empresa UTE Ingeniería Desmantelamiento CNSMG en el marco del contrato de Servicios de Ingeniería del Desmantelamiento de la Central Nuclear de Santa María de Garoña (expte. n° 062-CO-TA-2018-0001) formalizado entre ambas sociedades.

Las obras están calificadas como obras públicas de interés general, en cumplimiento de la disposición final novena de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, por lo que no están sujetas a licencia municipal de obras.

2. OBJETO DE LAS OBRAS

El objeto de las obras es la modificación del sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) del edificio de Turbina de la Central Nuclear Santa María de Garoña, con motivo de la adaptación de dicho edificio como Edificio Auxiliar de Desmantelamiento (EAD) en el marco de los trabajos de desmantelamiento de la Central Nuclear.

Los trabajos descritos en este documento se realizarán en un área considerada Zona Radiológica Controlada en CNSMG.

3. ALCANCE

Las actividades incluidas dentro del alcance de este proyecto de obra son:

- Actividades previas de replanteo sobre el terreno de la viabilidad de la modificación descrita en este proyecto.
- Elaboración y entrega de la documentación previa a comenzar los trabajos, la requerida durante los mismos y final solicitada por Enresa e indicada en la Separata C “Pliego de Condiciones” de este proyecto de obra.
- Adecuación de la entreplanta del Edificio Nuevo SBGT (en adelante Edificio SBGT) y suministro e instalación de escaleras de conexión entre sus diferentes plantas.
- Instalación y montaje, en la terraza del Edificio SBGT, de nuevas unidades de extracción y filtrado (a suministrar por otros), bajo la supervisión de personal de su suministrador.
- Suministro e instalación de nuevos conductos, soportes, rejillas de extracción, compuertas y elementos accesorios en las siguientes zonas:
 - Zona T3.01.00 (Planta de Operación de Turbina, elev. 524.40).
 - Zona T1.06.01 (Calentadores de baja), elev. 512,20
 - Zona T2.01.01 (Calentadores de alta, elev. 517,00)
- Suministro e instalación, en caso de ser requeridos, de nuevos conductos que sustituyan los existentes en la red de extracción del sistema HVAC-TB.
- Suministro e instalación de nuevos conductos, soportes y elementos accesorios para descargar el aire filtrado por las unidades al exterior.
- Instalación y puesta en servicio de variadores de frecuencia (el suministro será realizado por otros) para los motores de los ventiladores de las unidades de extracción y filtración
- Suministro e instalación de un sistema de medición en continuo y muestreo de partículas radiactivas en la descarga de las unidades de extracción y filtración.
- Suministro e instalación de un sistema de muestreo en la descarga de las unidades de extracción y filtración para la determinación de tritio y carbono 14 en el efluente.
- Suministro e instalación de termostatos de control de la temperatura del aire aspirado por las unidades de extracción y filtración.
- Suministro e instalación de un sistema de medida de caudal en continuo en la línea de descarga para cada una de las unidades.
- Suministro e instalación de un sistema de alumbrado, normal y de emergencia, en la Terraza del Edificio SBGT.

- Suministro e instalación de un sistema de alumbrado, normal y de emergencia, así como un sistema de detección de incendios en la entreplanta del Edificio SBGT.
- Modificaciones eléctricas en los siguientes equipos:
 - PNLE-E2-50 (E1.50.00, Sala máquinas acondicionamiento POT) de 400V ca.
 - PNL-HVCP-1, ubicado en el Edificio de Ventilación (R3.05.00).
 - Compartimento 4 A del Centro de Control de Motores (CCM) “G” de 400V ca. y compartimento 4J del Centro de Control de Motores (CCM) “H” de 400 V ca.
- Suministro e instalación de bandejas eléctricas, conduits, soportes, cables y elementos incluidos en el alcance de este proyecto.
- Resolución de posibles interferencias con elementos existentes que deben ser eliminados o modificados a consecuencia de la instalación de los nuevos equipos y componentes.
- Adecuación de instalaciones existentes para establecer la nueva configuración.
- Apertura y sellado de huecos, ayudas de albañilería y obra civil en general, que serán necesarios para la instalación de la totalidad del sistema.
- Pintado de canalizaciones eléctricas y estructuras que lo requieran, según lo establecido en el apartado de descripción detallada de las obras.
- Pruebas de puesta en marcha de los nuevos sistemas instalados, así como los modificados.

No incluido en el alcance de este proyecto está el suministro de 2 unidades de extracción y filtración (VTL-HVE-122A/B) de capacidad 90.000 m³/h, así como sus correspondientes pruebas de aceptación en fábrica, dado que son objeto de un contrato de suministro independiente. Este suministro incluye las compuertas de entrada y salida, prefiltros, filtros HEPA, ventiladores, motores, variadores de velocidad, instrumentación, conexiones para realización pruebas, cuadros locales, así como los repuestos solicitados.

4. ANTECEDENTES E INFORMACIÓN PREVIA

Las áreas y edificios dentro del emplazamiento de la CNSMG afectados por esta modificación se identifican en la siguiente figura.

- Edificio de Turbina: edificio 11, en naranja.
- Edificio o Sala de Equipos de Ventilación: edificio 10, en amarillo.
- Edificio SBT, en rojo.
- Terraza del Edificio del Radwaste, en verde.
- Sala Máquinas Acondicionamiento POT, en azul.



Figura 4-1: Ubicación de trabajos

El Edificio de Turbina dispone de un sistema de suministro de aire exterior atemperado y de un sistema de extracción que descarga al exterior a través de la chimenea. Está definido un balance de caudales entre aportado y evacuado favorable a este último, que minimiza la posibilidad de fugas incontroladas. A continuación, se describen estos sistemas.

4.1 SISTEMA DE SUMINISTRO

El sistema de suministro de aire consta de una red de conductos, con compuertas de aspiración y descarga, que impulsa aire exterior mediante ventiladores centrífugos a diferentes áreas y recintos del edificio

Los ventiladores VTL-HVS-1A/B son los responsables de la impulsión del aire del exterior. Aguas arriba de los ventiladores, se dispone de un filtro de partículas FLT-27-1 para evitar dañarlos y que estas partículas puedan contaminarse dentro de las áreas radiológicas del Edificio de Turbina. Este filtro cuenta con un indicador de presión diferencial DPI-27-2.

Asimismo, se dispone de una batería de calentamiento anticongelación RAD-HVHC-1 mediante aporte de vapor auxiliar que, mediante una lógica de funcionamiento, proporciona una temperatura interior en invierno apta para la realización de trabajos y de acuerdo con los requisitos operativos de los equipos.

En operación normal, sólo uno de los ventiladores VTL-HVS-1A/B está en funcionamiento y el otro se encuentra en reserva. El aire dentro del edificio se mueve desde las áreas de menor contaminación a áreas con mayor contaminación. El caudal de diseño de cada uno de los ventiladores de suministro VTL-HVS-1/B es 99.025 m³/h, mientras que el caudal medido más representativo del sistema de suministro es 57.991 m³/h.

En la siguiente figura se muestra el sistema de suministro de aire del HVAC-TB.

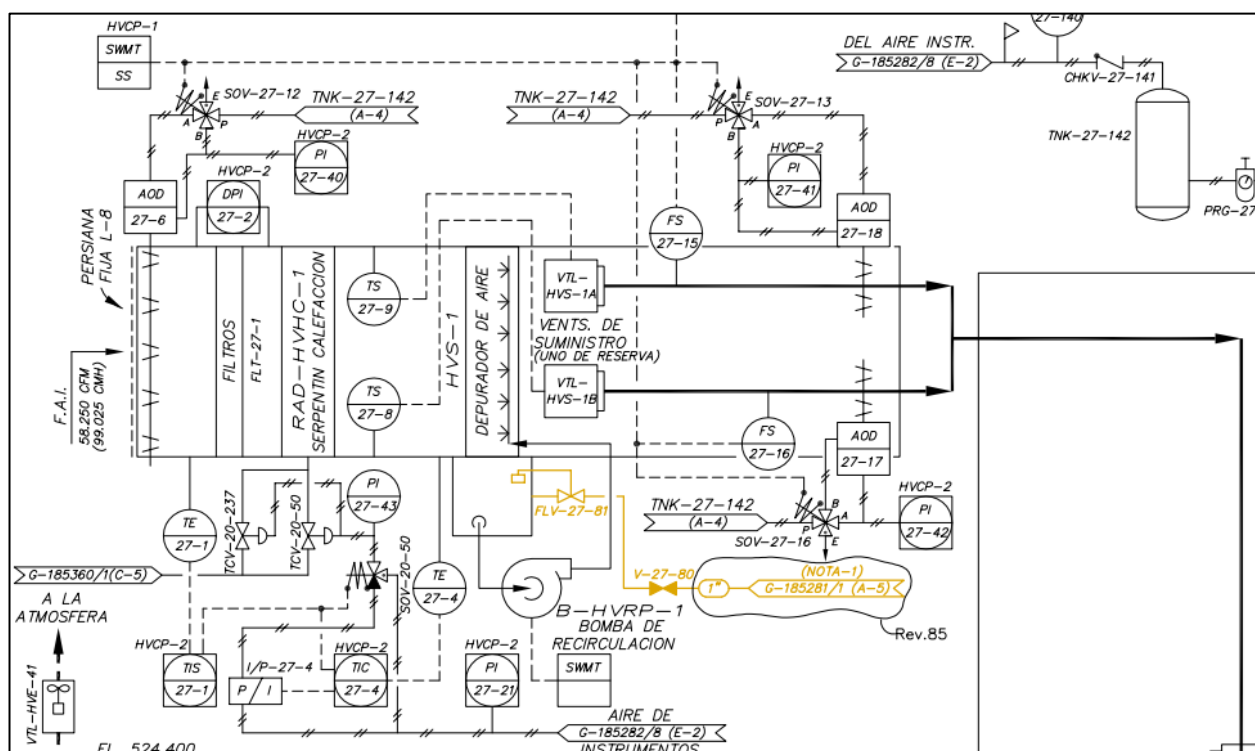


Figura 4-2: Detalle del sistema de suministro del HVAC-TB

4.2 SISTEMA DE EXTRACCIÓN

El sistema de extracción consta de una red de conductos dotados de rejillas de extracción que captan el aire de varios recintos del Edificio de Turbina y lo envían al plenum de extracción del edificio. De este plenum aspiran dos ventiladores, VTL-HVE-1A/B, que a través de compuertas neumáticas descargan el aire al plenum general de ventilación. El aire extraído del edificio no es filtrado.

El caudal de diseño de cada uno de los ventiladores de extracción VTL-HVE-1/B es 90.015 m³/h. El caudal medido más representativo del sistema de extracción es 61.000 m³/h (con uno de los tres ventiladores booster VTL-HVE-17A/B/C en funcionamiento) y 83.500 m³/h (con dos ventiladores booster en funcionamiento).

Con el objeto de que el movimiento del aire dentro del edificio se lleve a cabo desde las áreas de menor riesgo de contaminación a las de mayor, el sistema HVAC-TB dispone de varios ventiladores, denominados de transferencia y extracción, que pueden ponerse en marcha para favorecer el flujo de aire en el interior del edificio.

De entre ellos, es de especial relevancia el ventilador VTL-HVT-2, el cual impulsa el aire de las zonas eyectores (T2.05.00), condensín (T1.04.00/01), bomba de vacío del condensador (T1.04.02), y filtros de condensado (T1.10.00) hasta la aspiración de los ventiladores de extracción VTL-HVE-1/B, sirviendo de apoyo a éstos.

Como se ha indicado con anterioridad, la descarga de este sistema se conduce hasta el plenum general de ventilación situado en la terraza del Edificio Radwaste, en la elevación 522.700 (zona D3.01.04). A este plenum general, además de la del Edificio de Turbina, llegan las extracciones del Edificio del Reactor, Edificio Radwaste, Taller de Descontaminación, Taller Caliente, Edificio Auxiliar de Procesado, Lavandería y Laboratorio Químico.

Del plenum aspiran los ventiladores aceleradores de extracción “booster” VTL-HVE-17A/B/C, accionados por motor eléctrico, los cuales descargan al exterior a través de la chimenea.

La actividad de los gases de salida del Edificio de Turbina se monitoriza junto con la del resto de gases que son emitidos a través de la chimenea, mediante los detectores de radiación RE-1730A y RE-1730B, y sus monitores asociados RM-1705-18A y RM-1705-18B. Asimismo, en esta línea general se encuentra instalado el caudalímetro FE-1600-109.

En la siguiente figura se muestra el sistema de extracción de aire del HVAC-TB.

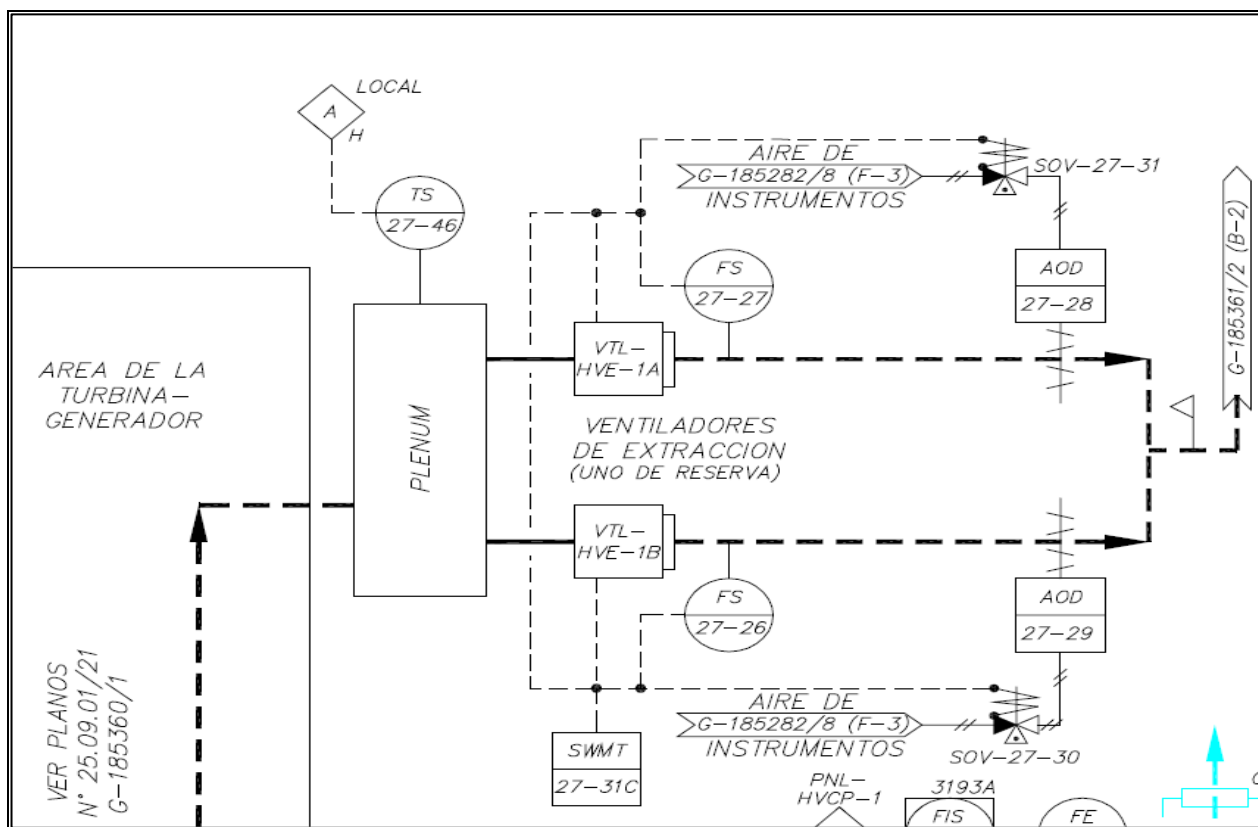


Figura 4-3: Detalle del sistema de extracción del HVAC-TB

5. CÓDIGOS, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

En todas las actividades dentro del alcance del proyecto serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos.

En materia de Prevención de Riesgos Laborables (Estudio de Seguridad y Salud), Plan de Emergencia y Programa de Garantía de Calidad, el contratista se atenderá a los documentos pertinentes de Enresa.

Se cumplirán además con todas las Normas y Procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación.

Asimismo, se deberá contar con los adecuados permisos legales y autorizaciones necesarias para la realización de los trabajos, que serán por cuenta del contratista.

El contratista deberá tener en cuenta las interfases con otros trabajos que se llevan a cabo en edificios o áreas exteriores por otros contratistas, debiendo coordinarse con ellos y con la organización de Enresa.

La aceptación por parte del contratista de las condiciones y requisitos incluidos en estos documentos, no le exime de su responsabilidad en cuanto a la calidad y garantía de los trabajos realizados. Asimismo, deberán ser cumplidos por el contratista todos los requisitos contenidos en este proyecto.

Para aquellos elementos que no estén definidos en los reglamentos y normas que se citan en este proyecto, el contratista utilizará las normas de uso general que estime oportuno, citándolas de manera expresa y detallada. Dichas normas serán presentadas a Enresa para aprobación. Las ediciones aplicables de estas normas serán las últimas publicadas, incluidas las modificaciones correspondientes, en la fecha de adjudicación del contrato. Los Reales Decretos mencionados son de aplicación en su última actualización publicada en la Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Para la realización de esta Memoria ha sido tenida en cuenta la siguiente normativa:

Reglamentos y normas de ventilación

- ASME AG-1-2009 “Code on Nuclear Air and Gas Treatment”.
- ASME AG-1a-2009 “Addenda to ASME AG-1-2009”.
- ASME AG-1b-2011 “Addenda to ASME AG-1-2009”.
- SMACNA “HVAC Duct Construction Standards. Metal And Flexible Ed. 4 (2020)”.
- SMACNA “Round Industrial Duct Construction Standards (Third Edition – 2013)”

- SMACNA “Rectangular Industrial Duct Construction Standards (Second Edition 2004)”
- ISO 17873-2004 “Nuclear Facilities – Criteria for the design and operation of ventilation systems for nuclear installations other than nuclear reactors”.
- ASME N509-2002 “Nuclear Power Plant Air-Cleaning Units and Components”.
- ASME N510-2007 “Testing of Nuclear Air Treatment Systems”.
- ASME N511-2007 “In-Service Testing of Nuclear Air Treatment, Heating, Ventilating and Air-Conditioning Systems”.
- UNE-EN 1366-2: 2015 “Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio. Parte 2: Compuertas cortafuegos”.

Regulaciones y normas sobre vigilancia de efluentes gaseosos

- Guía Reguladora RG. 1.21 “Measuring, evaluating and reporting radioactive material in liquid and gaseous effluents and solid waste”.
- ANSI 13.1-1969 “Guide to sampling airborne radioactive materials in nuclear facilities”.
- ANSI/HPS N13.1-1999 “Sampling and monitoring releases of airborne radioactive substances from the stacks and ducts of nuclear facilities”.
- ANSI N42.18-2004 “Specification and performance of on-site instrumentation for continuously monitoring radioactivity in effluents”.

Reglamentos y normas eléctricas

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. BOE núm. 224 de 18 de septiembre de 2002) e ITC complementarias.
- Todas las normas UNE aplicables citadas como “Normas de Referencia” en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del citado Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en sus revisiones vigentes.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. BOE núm. 113, de 10 de mayo de 2016.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición). DOUE núm. L 96 de 29.3.2014. Esta directiva se transpuso por Ley 11/2022, de 28 de junio (Ref. BOE-A-2022-10757).

Reglamentos y normas de elementos de manutención

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008.
- Normas UNE AEN/CTN comité 58 (FEM/AEN) maquinaria de elevación y transporte.
- UNE-EN ISO 12100 (2012) “Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción de riesgo”.
- UNE-EN 14492-2 (2020) Grúas. Cabrestantes y Polipastos Motorizados. Parte 2: Polipastos Motorizados.
- UNE-EN 12644-1:2001 + A1:2008 “Aparatos de elevación de carga suspendida. Información para la utilización y el ensayo. Parte 1: Instrucciones”.
- UNE-EN 12644-2:2000 + A1:2008 “Aparatos de elevación de carga suspendida. Información para la utilización y el ensayo. Parte 2: Marcado”.

Prevención de Riesgos Laborales

La normativa aplicable a Prevención de Riesgos Laborales se indica en la Separata G “Estudio de Seguridad y Salud” de este proyecto de obra.

Gestión de residuos

La normativa aplicable a Gestión de Residuos se indica en la Separata H “Estudio de Gestión de Residuos” de este proyecto de obra.

6. CRITERIOS BÁSICOS

- El contratista no comenzará ningún trabajo sin contar con aprobación de Enresa de la Solicitud de Autorización de Trabajo (SAT) para cada actividad establecida, que tendrá que dar de alta en sistema de gestión documental (SGDs) de Enresa en Obra.
- Antes de proceder al inicio de cada una de las actividades se comprobará que los equipos sistemas y componentes afectados se encuentran en descargo y/o fuera de servicio y “a priori” drenados, realizando una verificación física de aislamientos eléctricos y de fluidos. Si fuera preciso, el contratista solicitará a la sección de Operación y Mantenimiento los descargos y drenajes necesarios.
- El contratista dispondrá de los elementos de manutención propios necesarios para acometer los trabajos (grúas, andamios, etc.).
- Cualquier cambio/daño ocasionado a equipos auxiliares durante los trabajos de desmantelamiento deberá ser repuesto por el contratista, así como su puesta en servicio.
- Antes de las operaciones de desmontaje, se tomarán las medidas posibles para evitar la dispersión de la contaminación (p. e. cubrir y/o sellar las aberturas existentes en los componentes y aplicar tratamientos de fijación de la contaminación).
- Se verificará que están claramente visibles los caminos de paso de personal y evacuación de emergencia, de modo que no puedan ser invadidos por maquinaria o materiales. Estos caminos comprenderán también el acceso a las zonas donde se dispongan los equipos contra incendio.
- El acopio de los materiales necesarios para la realización de la obra en sus diferentes localizaciones se realizará donde indique Enresa.
- El vial exterior al este de los Edificios de Turbina y Radwaste debe mantenerse despejado para no interferir en otras actividades de CNSMG.
- Todos los sistemas eléctricos, de PCI y de aporte de aire deberán mantenerse operativos durante la ejecución de los trabajos.
- Los sistemas de alumbrado interiores de los Edificios de Turbina, Radwaste y Ventilación deberán mantenerse operativos durante la ejecución de los trabajos.
- Se minimizará el tiempo en el cual el Sistema HVAC-TB debe estar fuera de servicio para la finalización de los trabajos.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

7.1 NECESIDADES A SATISFACER

Las actividades que se van a realizar en el futuro Edificio Auxiliar de Desmantelamiento de CNSMG hacen necesaria la instalación de equipos de filtración en el sistema de extracción del edificio para evitar la emisión al exterior de partículas potencialmente radiactivas.

Aparte de la necesidad de filtración en el sistema de extracción, se han identificado otras necesidades en el Edificio de Turbina:

- Se han identificado recintos del Edificio de Turbina que no disponen de extracción de aire en los que se van a realizar actividades durante el desmantelamiento que pueden provocar contaminación ambiental.
- Asimismo, durante el desmantelamiento pueden realizarse actividades que requieran la instalación de Unidades Portátiles de Ventilación (UPV) u otras unidades que necesiten ser conectadas a la extracción del edificio, por lo que ésta debe estar adecuadamente dimensionada.

7.2 SOLUCIÓN PROPUESTA

Para dar respuesta a las necesidades identificadas, se propone modificar el sistema de extracción del sistema HVAC-TB mediante las siguientes actuaciones:

- Instalar en el sistema de extracción dos unidades de extracción y filtración, dotadas de prefiltros y filtros HEPA de alta eficiencia. Estas unidades dispondrán de ventiladores de extracción de caudal nominal 90.000 m³/h y funcionarán simultáneamente captando el aire de áreas diferentes del Edificio de Turbina. Estas unidades serán suministradas por un tercero.
- Instalación de una red de conductos con sus correspondientes rejillas de extracción en la Planta de Operación de Turbina (T3.01.00) y en elevaciones inferiores del Edificio de Turbina de acuerdo a los planos de conductos incluidos en la Separata B de este proyecto de obra.
- Conexión de esta red de conductos a las nuevas unidades de extracción y filtración.
- Descarga directa a la atmósfera de las nuevas unidades de extracción y filtración.

7.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La solución adoptada se considera la más adecuada por las siguientes razones:

- Cumple con los requisitos de diseño contemplados en la norma ISO 17873:2004 (“Nuclear facilities – Criteria for the design and operation of ventilation systems for nuclear installations other than nuclear reactors”).
- La solución propuesta es viable desde el punto de vista técnico. En el Anejo A1 “Cálculos Justificativos” a esta Memoria se presentan diferentes informes que validan y justifican los diseños y soluciones planteados en este proyecto de obra.
- Está de acuerdo con las directrices establecidas en la documentación para la fase 1 de desmantelamiento.
- Desde el punto de vista radiológico, la solución propuesta cumple con todos los requisitos reglamentarios establecidos.

8. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS

8.1 CONFIGURACIÓN FINAL

Una vez se realicen todos los trabajos descritos en este proyecto, la configuración final de la extracción de aire del sistema HVAC-TB se muestra en la siguiente figura en la que se identifican:

- 1) Nuevas unidades de extracción y filtración, aspirando de diferentes áreas del Edificio de Turbina y descargando al exterior. En condiciones normales, la unidad “A” (VTL-HVE-122A) captará el aire de la Planta de Operación de Turbina mientras que la unidad “B” (VTL-HVE-122B) aspirará de cotas inferiores del Edificio de Turbina. Se instalará una línea entre ambas unidades provista de una compuerta manual (HD-27-147) que estará cerrada en funcionamiento normal. Ante cualquier problema o mantenimiento de alguna de las unidades, esta compuerta puede abrirse para que una unidad dé servicio a todo el edificio.
- 2) Nueva red de conductos y rejillas de extracción en elevaciones inferiores del Edificio de Turbina, así como su conexión con conductos procedentes de otros recintos antes de su llegada a la unidad de extracción y filtración “B”.
- 3) Nueva red de conductos de descarga del aire filtrado en las unidades VTL-HVE-122A/B al exterior.

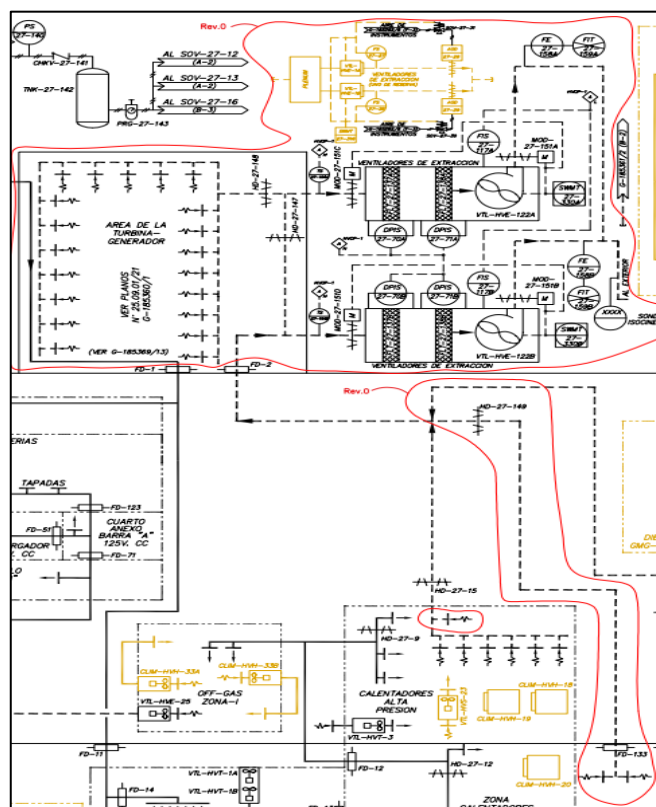


Figura 8-1: Detalle de modificaciones en plano 062-IDG-DW-M-0680 por trabajos a realizar

8.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se describen de forma detallada los diferentes trabajos que forman parte de este proyecto.

8.2.1 ACTIVIDADES PREVIAS

Se deberán realizar las actividades previas a la ejecución del trabajo que se indican a continuación:

- Replantear sobre el terreno la viabilidad de la modificación planteada y de lo que se indica en este proyecto, prestando especial atención a los espacios necesarios, dimensiones de conductos, etc. En resumen, debe verificarse la viabilidad de los planos presentados en la Separata B de este proyecto de obra.
- Teniendo como base este proyecto, el adjudicatario deberá entregar toda la documentación requerida para que sea aprobada por Enresa antes de comenzar las obras, según lo indicado en el Artículo 302 de la Separata C “Pliego de Condiciones” de este proyecto de obra.
- Trabajos de implantación en obra, según lo indicado en el Artículo 303 de la Separata C “Pliego de Condiciones” de este proyecto de obra.

8.2.2 MONTAJE DE LAS UNIDADES DE EXTRACCIÓN Y FILTRACIÓN

Como se ha indicado en el alcance de la presente Memoria, el suministro de las nuevas unidades de extracción y filtración está excluido de las actividades descritas en este Proyecto, ya que serán suministradas por un tercero. Sin embargo, sí está contemplado su montaje, el cual será supervisado por la empresa suministradora para asegurar que se realiza cumpliendo los requerimientos del fabricante y de acuerdo con sus procedimientos de montaje, los cuales deben ser aceptados previamente por Enresa.

Las dimensiones de las unidades están limitadas por el espacio útil total disponible en la terraza del Edificio SBGT (19,85 m de largo x 8,2 m de ancho), debiendo disponer de espacio suficiente para trabajos de inspección y mantenimiento, así como para la conexión a los conductos propuestos.

De acuerdo con los planos del suministrador, las dimensiones de las unidades son 6.170 (largo) x 4.640 mm. (ancho) x 3.950 (altura), incluyendo las compuertas de entrada y salida, así como el bastidor metálico en el que asientan las unidades.

Las unidades llegarán a CNSMG premontadas y con sus envolventes (“housing”) soldadas a un bastidor metálico, el cual se tiene que anclar a la bancada de hormigón dispuesta en la terraza del Edificio SBGT.

Cada una de las unidades se recepcionará en planta separada en módulo de filtros (6.540 kg) y módulo ventilador (7.560 Kg).

El contratista dispondrá de medios de manutención (grúa) y útiles de elevación para izar cada uno de los módulos a la terraza del Edificio SBGT, colocarlos en su posición definida y realizar el anclaje de las unidades de acuerdo con lo indicado en el procedimiento de montaje del suministrador.

Los bastidores metálicos llegarán a planta con cartelas 120 x 120 x 8 mm. soldadas provistas de taladros M14, a través de los cuales se instalarán los pernos de anclaje. Para su ubicación en la bancada de hormigón hay que tener presente que la distancia entre los ejes de los taladros y el borde exterior de la bancada debe ser, como mínimo de 250 mm. El esquema de anclaje se muestra en la siguiente figura.

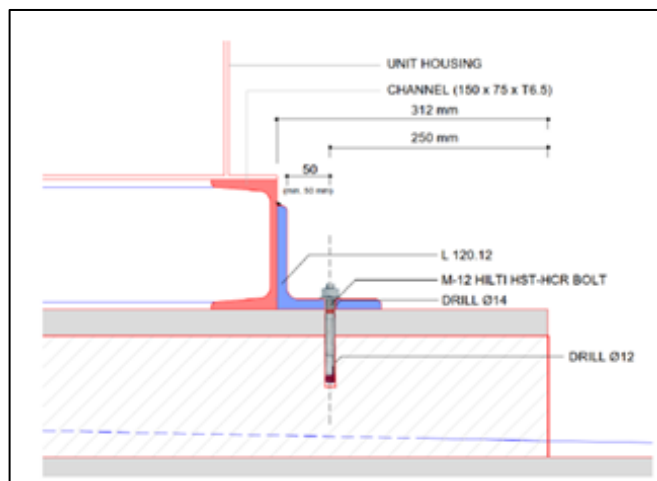


Figura 8-2: Esquema de anclaje del bastidor metálico a bancada

Los dos módulos que constituyen cada unidad se unirán mediante brida atornillada la cual se sellará mediante soldadura, por lo que el contratista aportará soldador acreditado para realizar el trabajo mediante soldadura FCAW (Soldadura por Arco con Núcleo Fundente) de acuerdo con procedimiento del suministrador. Este soldador requiere estar cualificado de acuerdo con ASME AG-1-2009 y, en su apartado AA-6310, se indica que esta cualificación puede ser realizada de acuerdo con alguna (o varias) de las siguientes normativas de referencia:

- ASME Code, Section IX
- ANSI/AWS D1.1
- ANSI/AWS D9.1
- AWS C1.1
- AWS C1.3
- ANSI/AWS D1.3

Asimismo, el contratista validará las soldaduras realizadas realizando inspección visual de acuerdo a procedimiento entregado por suministrador de las unidades.

Pese a que las unidades, como se ha indicado anteriormente, llegarán premontadas, se deberán realizar in situ las últimas conexiones mecánicas y eléctricas requeridas. Dentro de este apartado de montaje eléctrico y de instrumentación & control de las unidades, el límite de batería son los cuadros locales PNLE-E10-150A/B de cada una de ellas.

La alimentación a estos paneles locales PNLE-E10-150A/B, a los variadores de frecuencia SC- 27-153A/B y señales aguas abajo de los componentes de las unidades se incluyen en un apartado específico dentro de este documento.

También dentro de esta actividad está incluido el suministro de 42 pernos de anclaje Hilti HST-HCR Stud anchor M12. El montaje de cada unidad requiere de 16 pernos y se considera disponer, adicionalmente a los anteriores, de 10 unidades de repuesto.

Las características de estos pernos de expansión son:

- Material: acero de alta resistencia a la corrosión.
- Resistencia nominal a la tracción: 800 N/mm²
- Límite elástico: 640 N/mm²
- Espesor mínimo de la fijación: 2 mm
- Espesor máximo de la fijación: 200 mm
- Diámetro del eje en el cono: 8,5 mm
- Longitud mínima del anclaje: 115 mm
- Longitud máxima del anclaje: 295 mm
- Longitud del manguito de expansión: 23 mm

8.2.3 TRABAJOS DE ADECUACIÓN DE INSTALACIONES Y RESOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS

En este capítulo se describen los trabajos auxiliares necesarios para llevar a cabo la instalación de nuevos equipos y componentes.

8.2.3.1 Adecuación entreplanta edificio SBGT y suministro e instalación de escaleras de conexión entre plantas

En la entreplanta del Edificio SBGT se instalarán los variadores de frecuencia (2) de los motores de los ventiladores VTL-HVE-122A/B de las unidades de extracción y filtración a ubicar en la terraza del edificio, los cuales serán suministrados por un tercero.

Aparte de sus requerimientos eléctricos y de instrumentación & control, que serán definidos en un apartado posterior, para la operación y protección de estos equipos se requiere realizar una serie de trabajos:

8.2.3.1.1 Suministro e instalación de escaleras

Con objeto de conectar las plantas bajas, entreplanta y cubierta del edificio se instalarán dos escaleras metálicas.

8.2.3.1.1.1 Escalera conexión del vial con la entreplanta

Esta estructura se ha diseñado para poder salvar la diferencia de altura entre el vial (elevación 518,06) y la entreplanta (elev. 520,92). Estará constituida por una plataforma de trabajo ubicada en la fachada Norte del edificio del SBGT y la escalera para acceder a la misma, compuesta por 16 peldaños ascendentes y un ancho mínimo de 80 cm.

Tanto la escalera como la plataforma de trabajo dispondrá de las correspondientes barandillas para garantizar las condiciones de seguridad.

La parte transitable de la plataforma de trabajo y los peldaños se fabricarán de material “tramex”.

8.2.3.1.1.2 Escalera de servicio entre la entreplanta y terraza

Esta estructura es una escalera para acceder a la Terraza del Edificio del SBGT (elev. 524,70), accediendo desde la plataforma de trabajo de la elevación inferior (elev. 520,92). Se trata de una escalera del tipo vertical compuesta por pates y sus correspondientes protecciones anticaídas.

Esta escalera contiene 13 pates y en la última alzada se dispone de un peldaño ejecutado con “tramex” que brinda mayor seguridad para acceder a la terraza del edificio debido a la distancia existente entre el peto y escalera.

8.2.3.1.1.3 Materiales de ejecución:

Se empleará acero UNE-EN 10025 S275JR, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. Incluyendo las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

8.2.3.1.1.4 Montaje de estructura principal y anclajes:

Se montará la estructura principal empleando soldaduras a las placas embebidas en la estructura del edificio y el resto mediante taco mecánico tipo HILTI HSA M12 longitud 115 mm o equivalente a estructuras existentes.

8.2.3.1.1.5 Montaje de elementos auxiliares:

Se rematará el montaje de la estructura con los elementos auxiliares requeridos en planos (barandillas, protecciones, estructuras auxiliares, etc.).

Para un mayor detalle geométrico, se incluyen los planos 062-IDG-DW-M-0615 a 617 en la Separata B “Planos” de este proyecto de obra.

8.2.3.1.1.6 Modificaciones necesarias:

La Terraza del Edificio SBGT posee una barandilla perimetral en su peto de coronación, la cual deberá ser modificada para proporcionar el acceso a la escalera vertical. En esta modificación se deberá instalar una puerta de 700 mm. de anchura sobre la barandilla para tener control de acceso al uso de la escalera.

Para la incorporación de esta puerta, se incorporarán los elementos auxiliares necesarios para su ejecución como lo son bisagras, candado, etc.

8.2.3.1.2 Suministro e instalación de barandillas de seguridad

Debido a que en el Edificio SBGT no se finalizaron las obras y de momento no tiene un uso definido, se plantea generar una protección a los huecos existentes de la carpintería que estaba prevista en el diseño original en la entreplanta (elevación 520,92), para seguridad del personal que acuda a este recinto.

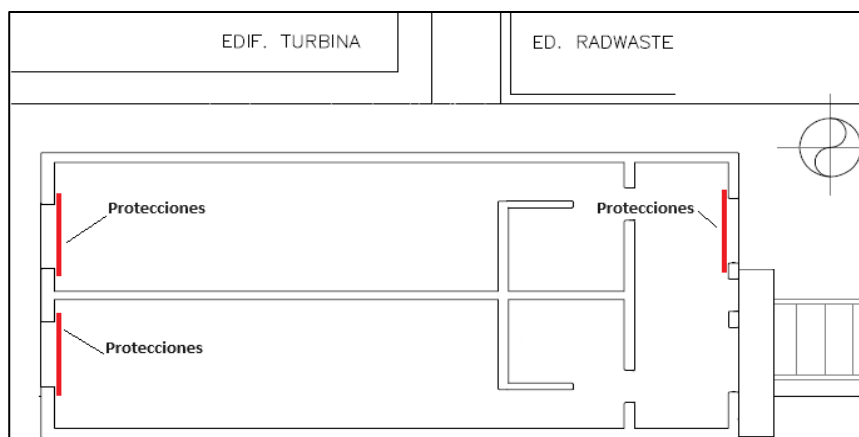


Figura 8-3: Entreplanta del Edificio SBGT, disposición de protecciones

Se instalarán dos tubos de acero acabado con imprimación antioxidante, fijados mecánicamente a los muros del edificio por la cara interior, permitiendo que a futuro puedan ser retiradas temporalmente para trabajar en dicha zona hasta que tenga el tipo de cerramiento acorde a su uso final.

El anclaje de esta estructura se realizará con fijaciones tipo taco mecánicos de calibre 10 mm, con sus respectivas arandelas y tornillería.

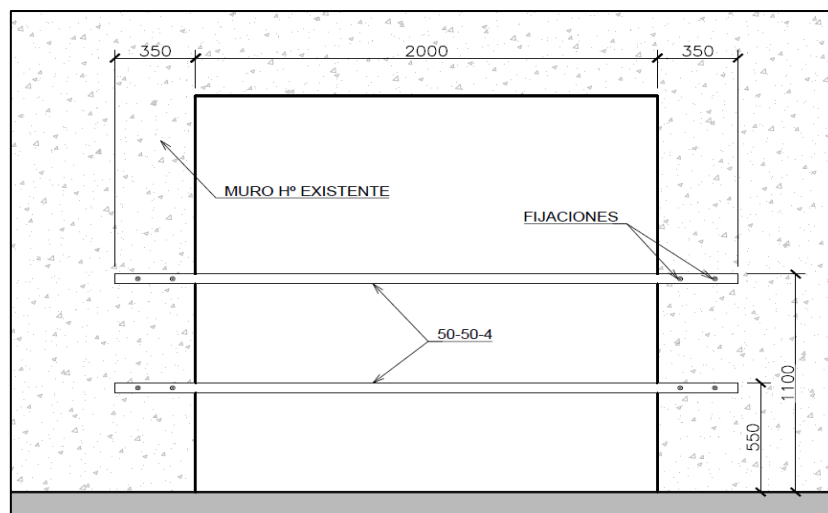


Figura 8-4: Entreplanta del Edificio SBGT, detalle de barandilla de seguridad

8.2.3.2 Resolución de interferencias

8.2.3.2.1 Retirada de componentes de los equipos de refrigeración HVH-40/51 de Planta de Operación de Turbina

En la Planta de Operación Turbina (POT) se ubican, junto a la pared y a lo largo de toda la periferia, una serie de equipos de refrigeración ("Fan Coils") formados por un conducto rectangular que finaliza en una rejilla y un motoventilador axial, identificados como HVH-40 a 51. Estos equipos están fuera de servicio y alguno de ellos supone una interferencia en el recorrido propuesto para los tramos de conducto a instalar en la POT. Este conducto de extracción discurrirá aproximadamente a la altura de la viga intermedia de los muros de la POT, tal y como se resalta en las siguientes figuras.

El montaje de estos equipos de refrigeración difiere, estando los equipos del muro este y norte anclados al suelo, mientras que, en el caso de los ubicados en el muro sur, se sitúan en altura anclados al muro y disponen de una plataforma de acceso.

Se ha analizado individualmente cada uno de los equipos para establecer su interferencia, presentándose a continuación lo considerado necesario a retirar para la instalación de los nuevos conductos de extracción:

- Muro este: HVH-40/41, retirar aproximadamente los últimos 3,5 metros de conducto, así como el soporte de este tramo.
- Muro norte: HVH-42/43/44, retirar aproximadamente los últimos 3,5 metros de conducto, así como el soporte de este tramo.
- Muro sur: HVH-49/50/51, retirar conducto, motoventilador, cortar tuberías entrada y salida y retirar plataforma.

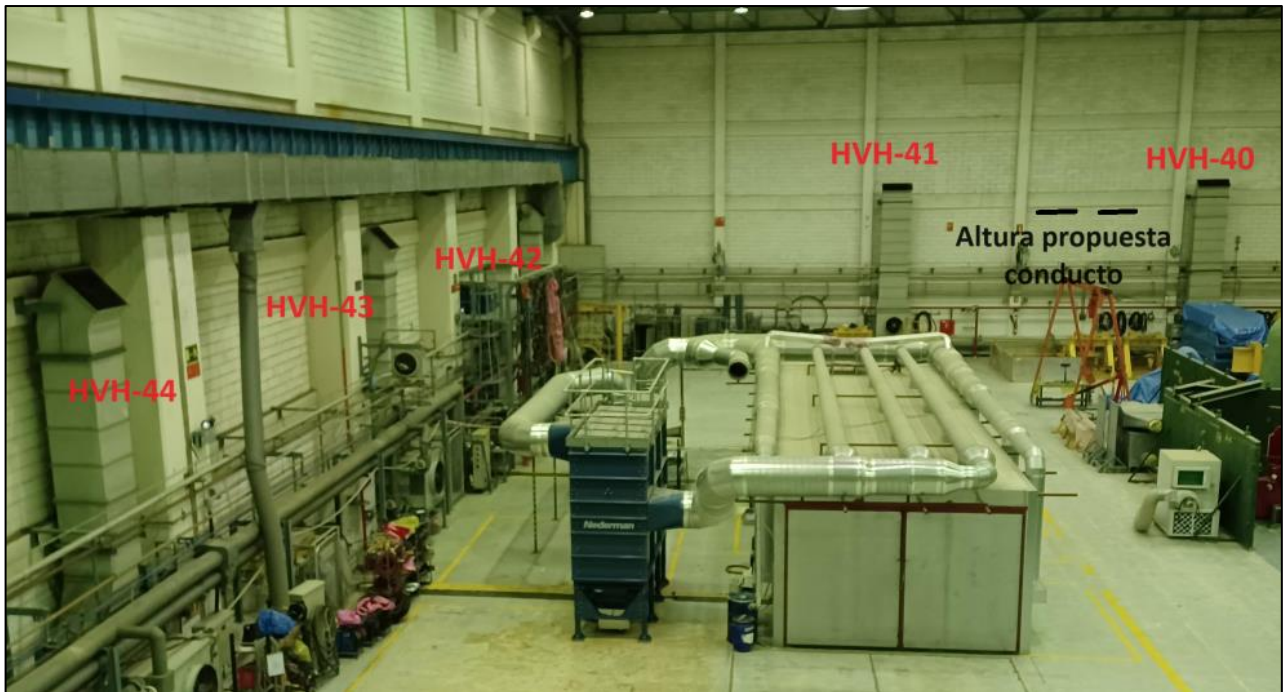


Figura 8-5: Muros norte y este POT identificando "fan coils" y altura propuesta nuevos conductos

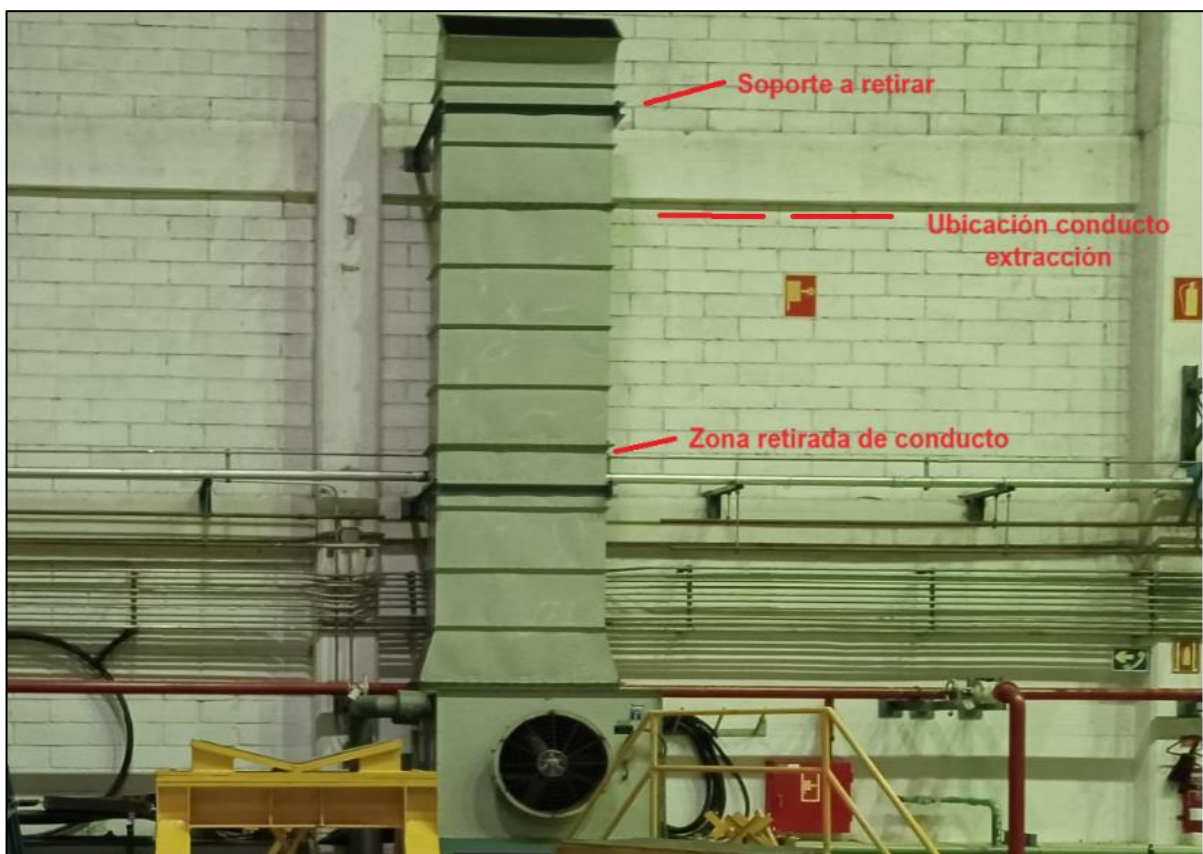


Figura 8-6: Detalle HVH-41 indicando tramo de conducto a retirar y soporte



Figura 8-7: Muro sur POT identificando "fan coils" HVH-49/50/51 y altura propuesta nuevos conductos

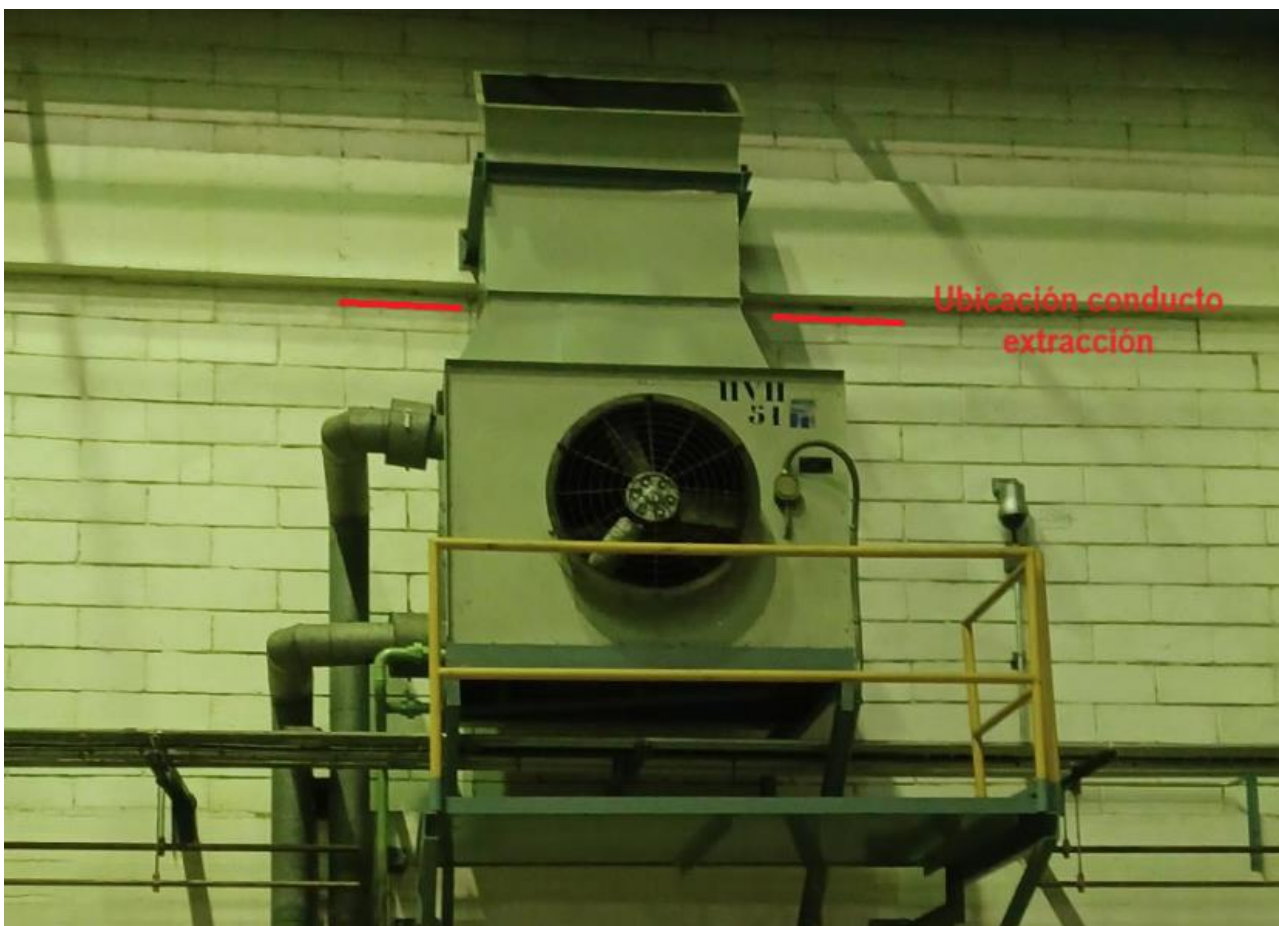


Figura 8-8: Muro sur POT, detalle "fan coil" HVH-51

8.2.3.2.2 Retirada de conducto flexible unido a conducto extracción Taller Caliente

Por la cara interior del muro norte de la POT discurre el conducto de extracción del sistema HVAC del Taller Caliente, el cual descarga al plenum general de ventilación. Este conducto rectangular tiene conectada una manguera flexible desconectada de origen y tendida en la POT, la cual daba servicio en paradas de recarga a trabajos puntuales.

Debe retirarse esta manguera y colocarse una chapa ciega de acero galvanizado espesor 1,5 mm. para tapar el hueco.



Figura 8-9: Muro norte POT, conexión tubo flexible a conducto extracción Taller Caliente

8.2.3.2.3 Retirada de material de andamiaje ubicado en zona noreste POT

El área noreste de la POT debe quedar despejada para la instalación de conductos por lo que es requerido retirar el material de andamiaje que actualmente ocupa esa área.

En principio, este material se ubicará dentro de la POT en zona indicada por Enresa y será evaluada por el contratista su posible utilización en el presente proyecto de obra, la cual debe ser aceptada por Enresa.



Figura 8-10: Área noreste POT, material de andamios a retirar

8.2.3.2.4 Corte y retirada de líneas en descargo en esquina noreste POT

Por esta zona, y próximas al forjado, discurren sendas tuberías calorifugadas de 8" (planos isométricos 25.09.01-2 y 25.09.10-89a) y 3" (planos 25.09.01-03/04) del sistema HVAC-TB cuyas funciones son, respectivamente, dotar de agua y captar los drenajes de los equipos de refrigeración HVH instalados en la POT y que actualmente, como se ya se indicó en un apartado anterior, se encuentran en descargo.

Se requiere cortar ambas tuberías aproximadamente entre las columnas estructurales del edificio en los muros norte y este identificadas en la siguiente figura, así como tapar los huecos abiertos en las tuberías.



Figura 8-11: Área noreste POT, ubicación de los tramos de tuberías a retirar y escalera.

De esta forma, se retirarían de ambas tuberías (discurren paralelamente) su calorifugado, así como aproximadamente 16 metros de tubería y 3 codos de 90°. Una vez cortadas las tuberías, se taparían los huecos abiertos con chapa ciega.

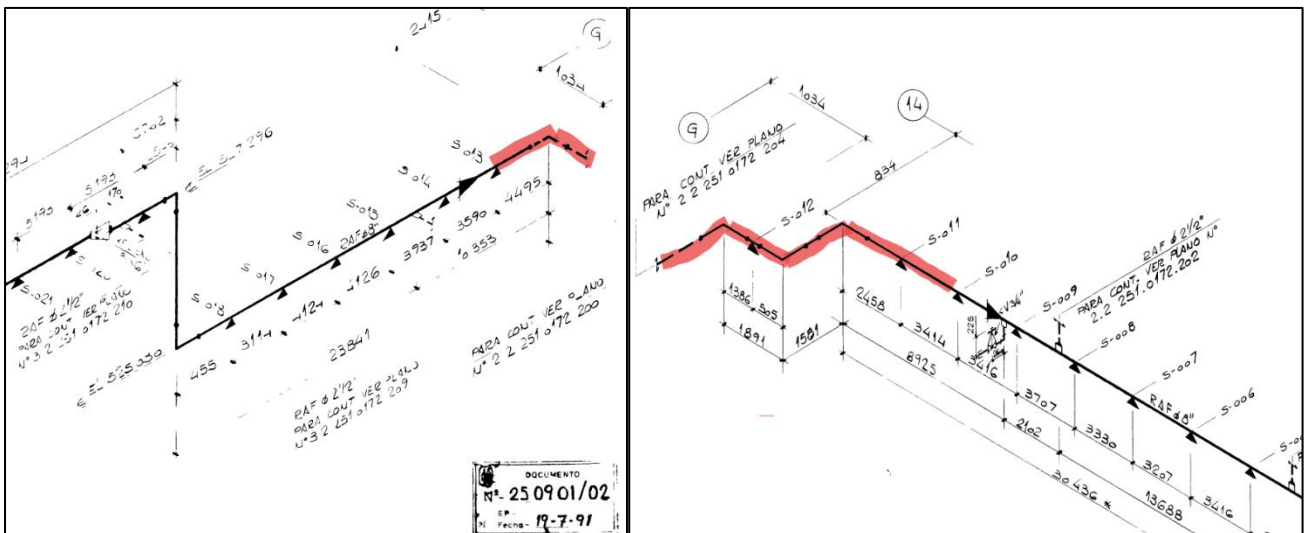


Figura 8-12: Extracto de planos 25.09.01-2 y 25.09.10-89a con detalle tramo aproximado a cortar para tubería 8".
NOTA: la tubería de 3" es parela

Asimismo, una vez retirados estos tramos de tubería se retirará la escalera que se ve en la Figura 8-11 la cual permite actualmente el paso por la puerta del área noreste por encima de las tuberías mencionadas. Esta escalera podrá ser aprovechada para acceder a la compuerta de regulación HD-27-148, tal y como se indicará en un apartado posterior.

8.2.3.2.5 Modificación de soporte SOP-PCI-1883

Por la zona noreste de la POT discurre una tubería de 4" del anillo sísmico del Sistema PCI (plano 22.01.10/36). Hay un soporte SOP-PCI-1883 en esta línea que constituye una interferencia para el rutado planteado.

Manteniendo el punto de soportado actual del SOP-PCI-1883, se modificará su configuración tal y como se presenta en el plano 062-IDG-DW-M-0632, incluido en la Separata B "Planos" de este proyecto de obra.

En el Anejo A1 de la presente Memoria, se presentan los cálculos justificativos de este nuevo diseño de soporte. Para realizarlo, se ha tenido en cuenta que sea capaz de soportar las mismas cargas que el actual y una rigidez mínima equivalente a una rigidez frecuencial de 33HZ para que, en caso de producirse sismo, las amplificaciones dinámicas (incluida la resonancia) sean convenientemente atenuadas.

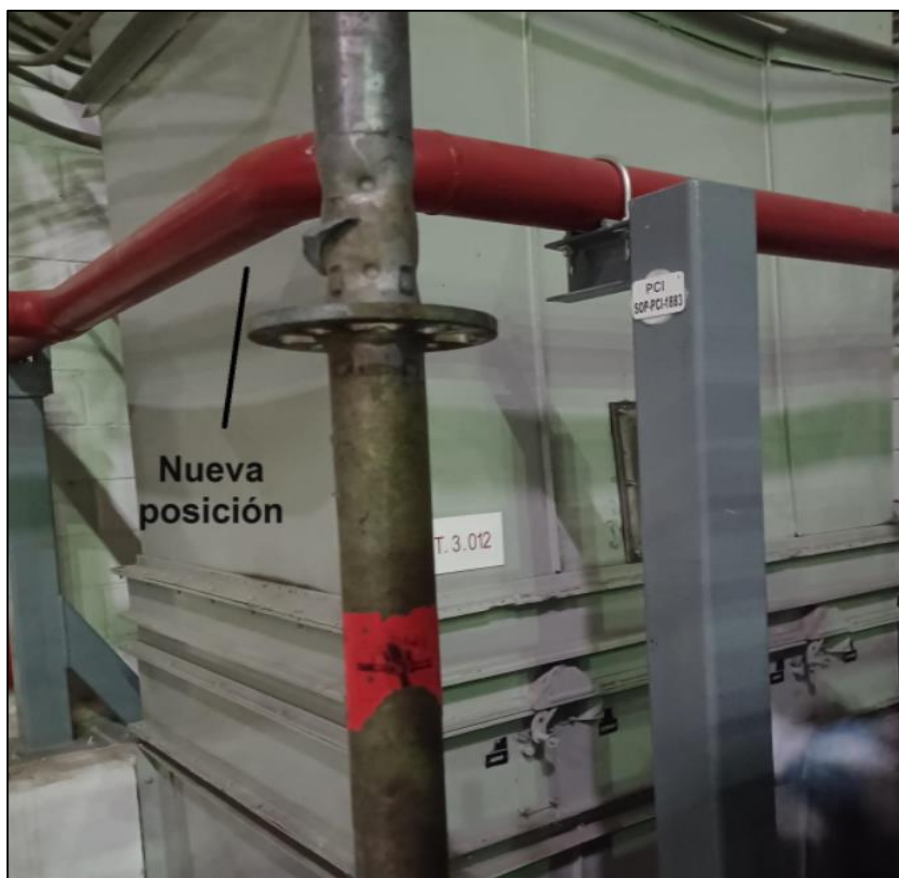


Figura 8-13: Área noreste POT, soporte línea PCI a desplazar y propuesta de posición

8.2.3.2.6 Retirada de equipo refrigeración HVU-1

Se requiere retirar el equipo de refrigeración en descargo HVU-1, el cual se encuentra soportado al muro este de la POT. Además de retirar su soportado al muro será necesario cortar y tapan la tubería de 1" del Sistema de Vapor Auxiliar de alimentación al equipo, así como la tubería de 3/4" de drenaje.

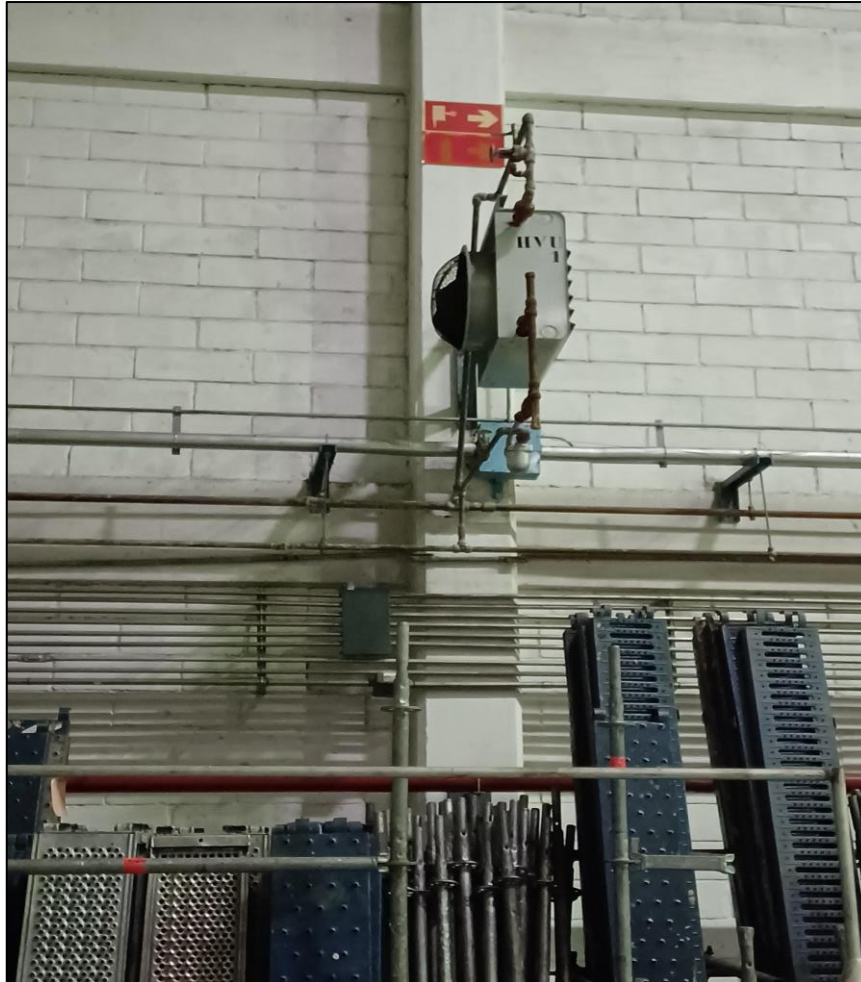


Figura 8-14: Área noreste POT, equipo HVU a retirar

8.2.3.3 Trabajos de adecuación en actual conducto de extracción

El actual conducto de extracción del Sistema HVAC-TB, tras los trabajos descritos en este proyecto de obra, va a convertirse en el conducto de aspiración de la unidad de extracción y filtración VTL-HVE-122B.

Tal y como se ha indicado en el apartado 4 de esta Memoria, actualmente el Edificio de Turbina dispone de una red de conductos de extracción distribuidos por sus elevaciones 512,20 y 518,20 m, cuyo aire es captado y vehiculado al exterior mediante los ventiladores VTL-HVE-1A/B, ubicados en el Edificio de Ventilación (R3.05.00).

Esta red de conductos de extracción va a ser ligeramente modificada en su parte final para conectarla con la unidad de extracción y filtración “B” (VTL-HVE-122B) ubicada en la terraza del Edificio SBT. Asimismo, el conducto existente se va a ampliar para captar el aire de la zona de Calentadores de Baja (T1.06.01 elev. 512,20).

Para obtener la configuración del Sistema HVAC-TB mostrada en el plano 062-IDG-DW-M-0608, incluido en la Separata B “Planos”, hay que realizar trabajos de adecuación que se indican a continuación. La ejecución de estos trabajos de adecuación implica la puesta fuera de servicio del actual sistema de extracción del Edificio de Turbina por lo que deben ser realizados de manera coordinada y planificada con los trabajos de montaje del nuevo conducto de aspiración de la unidad HVE-VTL-122B para que el tiempo de indisponibilidad del Sistema HVAC-TB se minimice.

8.2.3.3.1 Trabajos a realizar en zona Calentadores de Alta (T2.01.01, elev.517)

En la esquina noreste de esta área se realizará la unión del conducto existente con un conducto vertical de sección rectangular 600 x 550 mm. que llegará hasta la zona de Calentadores de Baja (T1.06.01 elev. 512,20).



Figura 8-15: Conexión nuevo conducto en recinto T2.01.01

Este nuevo conducto pasará a la elevación inferior a través del hueco existente HATCH-T-2-20 de dimensiones 1600 x 1250 mm, sellando el hueco que quede y eliminando de esta forma el Hatch. Asimismo, en el tramo del conducto se instalará la compuerta cortafuegos FD-133.



Figura 8-16: HATCH-T-2-20 visto desde recinto T1.06.01, Calentadores de Baja

Una vez instalado el conducto de 600 x 550, será de aplicación el procedimiento 062-PC-GR-1193 “Criterios de Sellados de Penetraciones, Juntas de Dilatación y Hatch” y se aplicará un sellado de forma que éste proporcione una resistencia similar a la de la barrera o elemento estructural en que esté contenida. En concreto, será de aplicación para esta futura penetración (identificada como PNT-T.2.314) el típico de sellado 22.04.40/370, el cual se muestra en la figura a continuación.

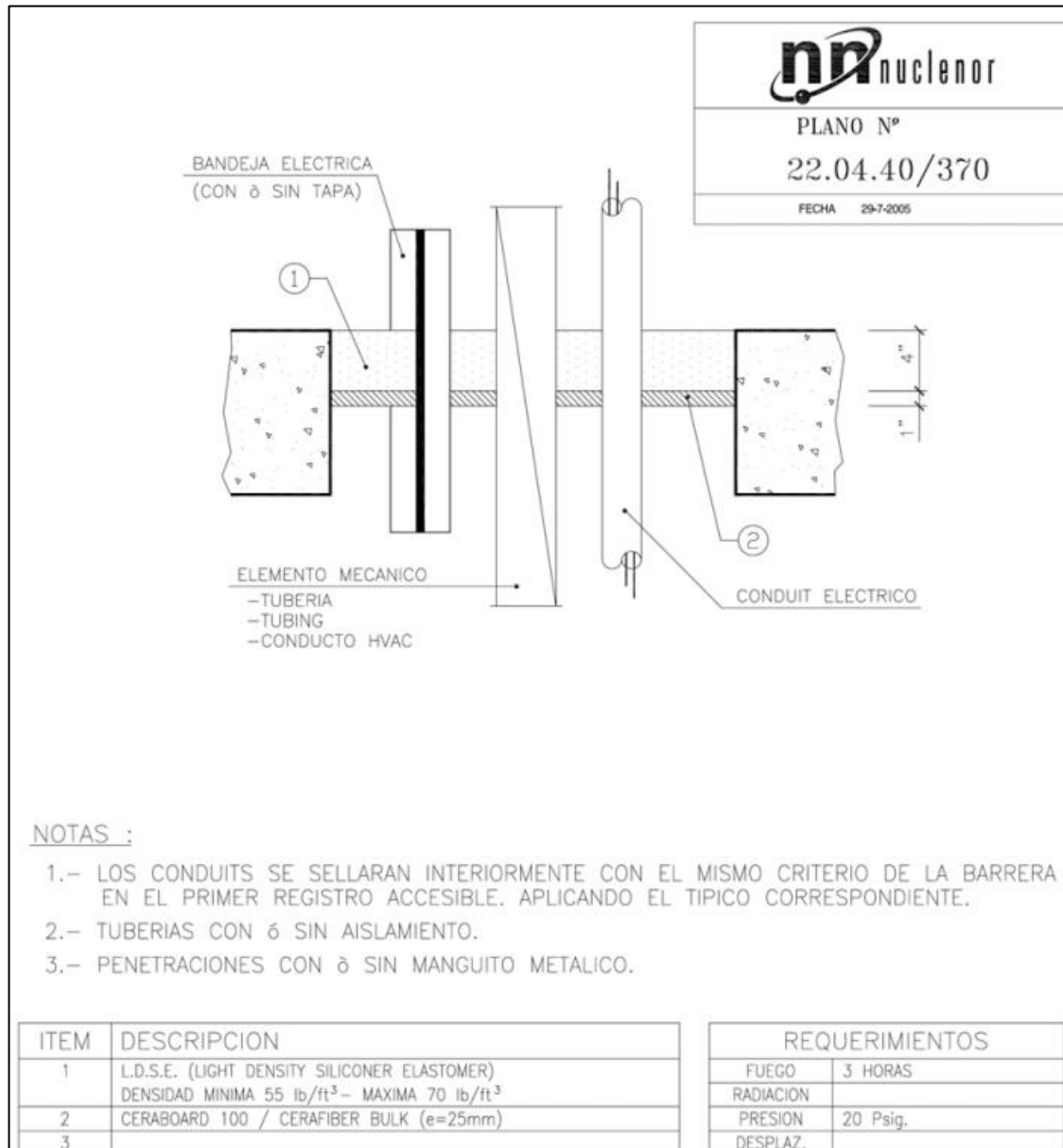


Figura 8-17: Sellado propuesto para penetración PNT-T.2.314 entre áreas T2.01.01/T1.06.01 para tapar HATCH-T-2-20

8.2.3.3.2 Trabajos a realizar en Planta de Operación de Turbina (T3.01.00 elev. 524,40)

El conducto existente conecta la zona de Calentadores de Alta (T2.01.01, elev.517) con la POT (T3.01.00 elev. 524,40) a través de la penetración existente en su forjado PNT-T.3.012. El conducto continúa y pasa al exterior, a través del muro norte de la POT, para dirigirse al Edificio de Ventilación (R3.05.00) hasta los ventiladores VTL-HVE-1A/B.

Todo este tramo se va a anular por lo que debe ser retirado para instalar el nuevo conducto que conecte con la nueva unidad VTL-HVE-122B.

Por este motivo, se retirará el tramo de conducto de sección rectangular 1.525 x 1.170 mm. existente a nivel de suelo en la POT hasta su salida al exterior a través del muro norte. En este último hueco se colocará una chapa ciega. La retirada de elementos incluye el actual sellado de la penetración y la actual compuerta cortafuegos FD-2.



Figura 8-18: Conducto actual extracción VTL-HVE-1A/B dimensiones 1.525 x 1.1170 a retirar. Vista forjado POT



Figura 8-19: Conducto actual extracción VTL-HVE-1A/B dimensiones 1.525 x 1.1170 a retirar. Vista POT esquina noreste

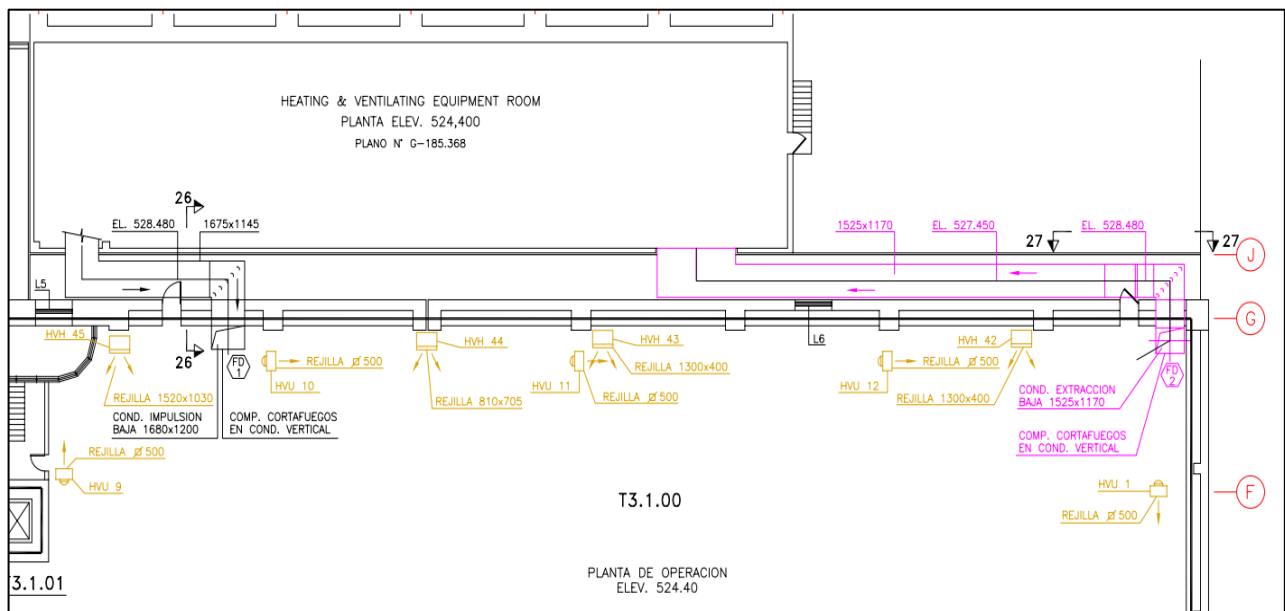


Figura 8-20: Conducto, en fucsia, entre POT y Edificio de ventilación

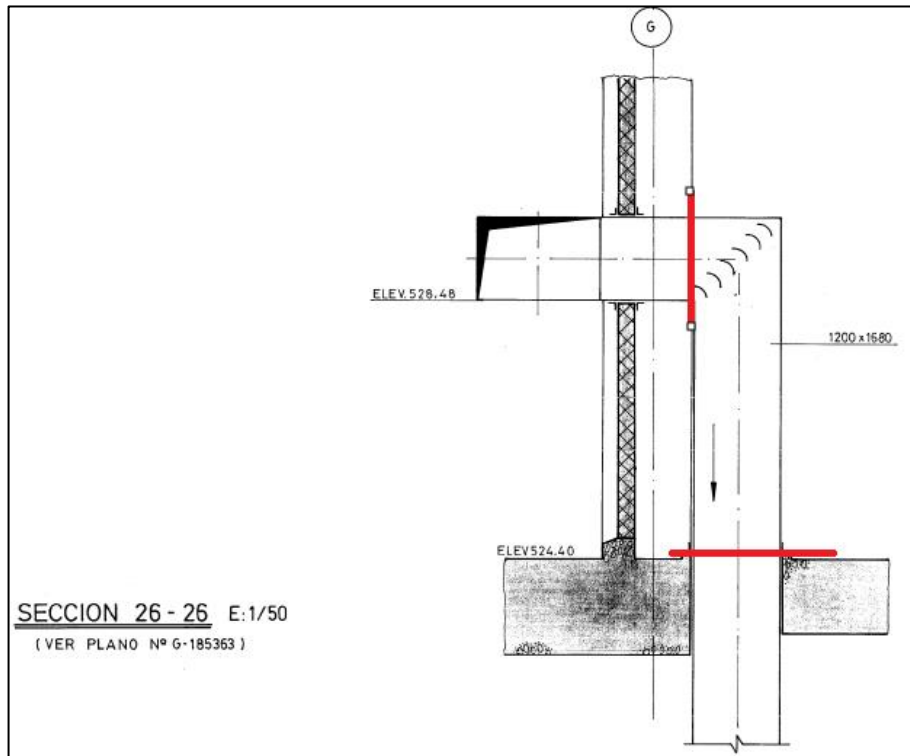


Figura 8-21: Tramo de conducto a retirar

Una vez instalado el nuevo conducto a través de la penetración PNT-T.3.012 será de aplicación el procedimiento 062-PC-GR-1193 “Criterios de Sellados de Penetraciones, Juntas de Dilatación y Hatch” y se aplicará un sellado entre el conducto de 1170 x 1525 y el hueco de obra, de 1600 x 1250 mm., de forma que éste proporcione una resistencia similar a la de la barrera o elemento estructural en que esté contenida. Para esta penetración, también es de aplicación el típico de sellado 22.04.40/370, representado en la Figura 8-17.

8.2.3.4 Realización de pasamuros requeridos

Para obtener la configuración final del sistema hay que realizar el paso de conductos a través del muro este del Edificio de Turbina. Asimismo, para realizar el paso de otros elementos como cables y tubing de instrumentos también se requiere realizar penetraciones en diferentes muros de otros edificios.

Será de aplicación el procedimiento 062-PC-GR-1193 “Criterios de Sellados de Penetraciones, Juntas de Dilatación y Hatch” y se aplicará un sellado de forma que este proporcione una resistencia similar a la de la barrera o elemento estructural en que esté contenida.

En la siguiente figura se presenta la localización de las penetraciones a realizar:

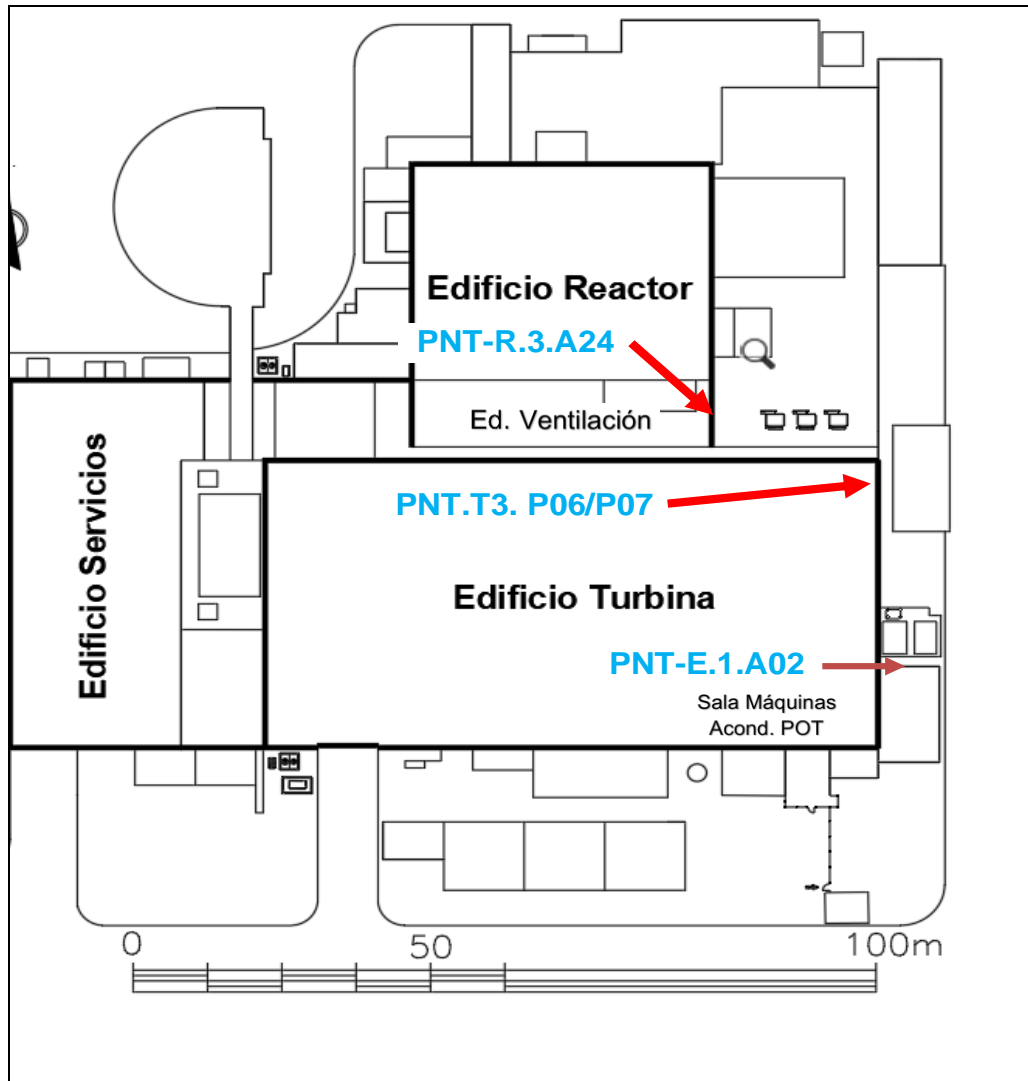


Figura 8-22: Localización de penetraciones a realizar

8.2.3.4.1 Penetraciones PNT.T3.P06/P07 para paso de conducto de ventilación en muro este Edificio de Turbina

En el muro este (muro “B”) del Edificio de Turbina, el cual tiene un espesor aproximado de 250 mm y comunicando las áreas de fuego T3.01 (Planta de Operación de Turbina) y el área exterior E1.00 se realizarán 2 penetraciones, cuyo sellado se realizará de acuerdo a típico 22.04.40/362 del procedimiento 062-PC-GR-1193.

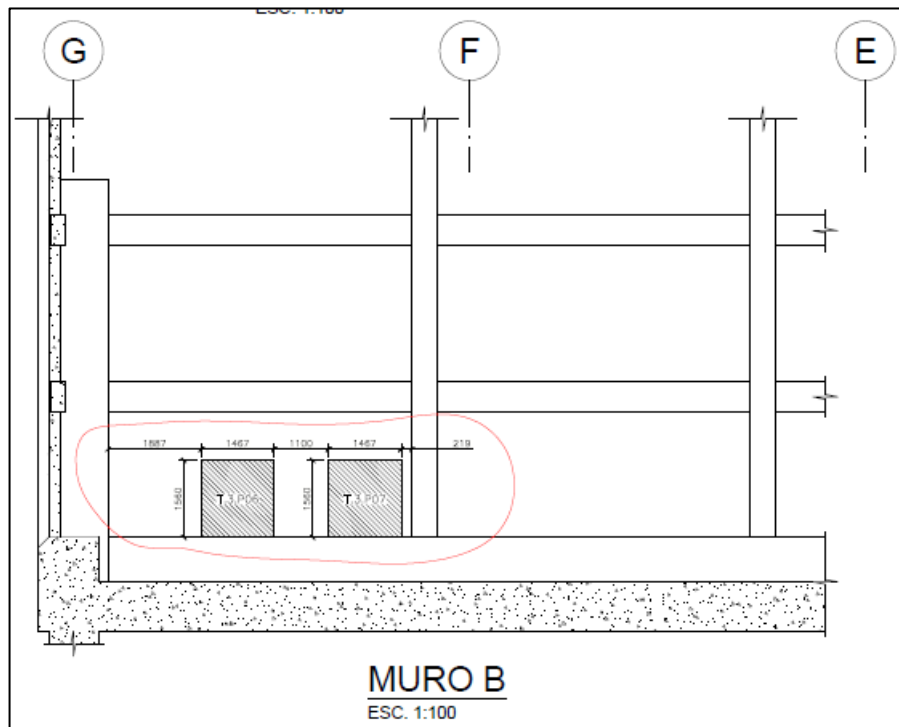


Figura 8-23: Penetraciones a -realizar en muro este Edificio de Turbina. Extraído de plano 062-IDG-DW-0610

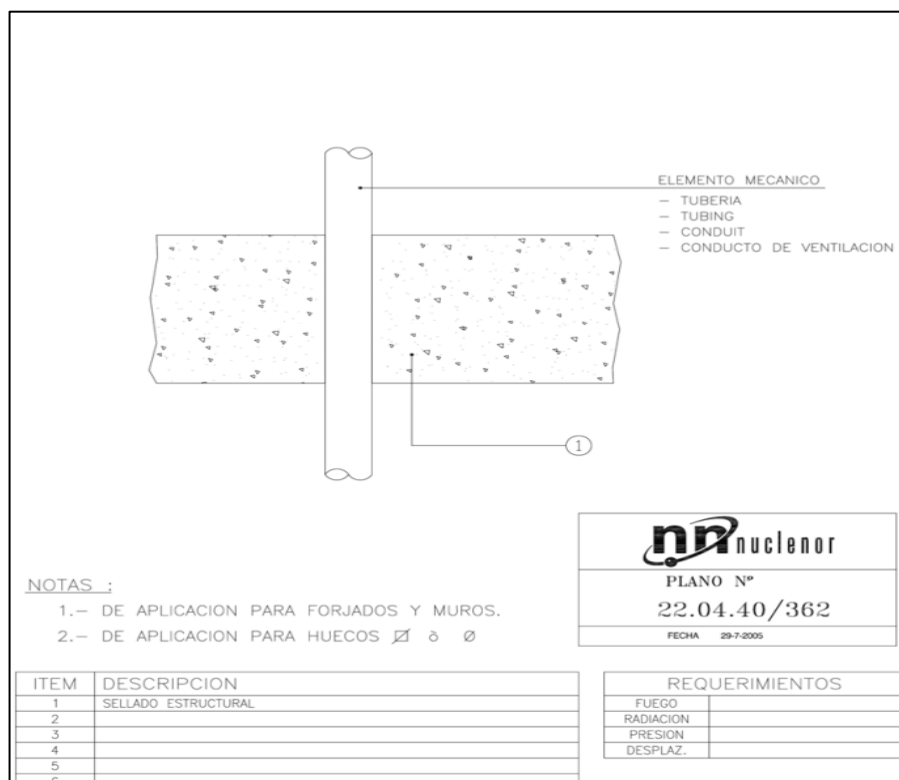


Figura 8-24: Sellado 22.04.40/362 recomendado para PNT-T.3.P06/P07, procedimiento 062-PC-GR-1193

Estas penetraciones requieren de la instalación de una estructura metálica dintel para asegurar su soportado. Esta estructura estará constituida por dinteles constituidos por perfiles UPN 200 de acero al carbono S235 JR o superior, instalados a ambos lados del muro y sujetos mediante varilla roscada de M16 de acero 8.8 L. En el Anejo A1 de este documento se incluyen los cálculos que justifican el diseño de esta estructura. Se muestra a continuación el detalle de estas estructuras, indicado en el plano 062-IDG-DW-M-0611.

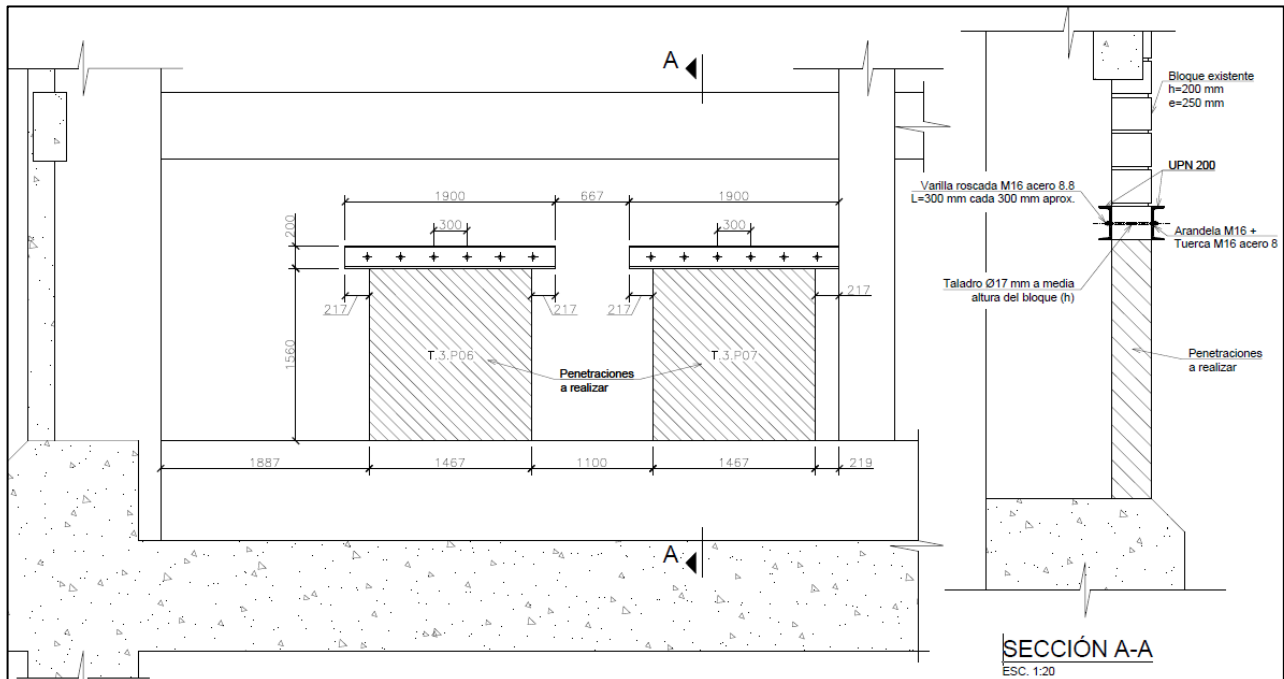


Figura 8-25: Detalle de instalación estructura metálica dintel en penetraciones PNT-T.3.P06/P07

8.2.3.4.1.1 PNT-T.3.P06

Penetración para el paso del conducto de ventilación, de dimensiones 1.267 x 1.267, de aspiración de la unidad de extracción y filtración VTL-HVE-122B.

8.2.3.4.1.2 PNT-T.3.P07

Penetración para el paso del conducto de ventilación, de dimensiones 1.267 x 1.267, de aspiración de la unidad de extracción y filtración VTL-HVE-122A. Asimismo, este pasamuros dispondrá de un hueco adicional para el paso de un conduit eléctrico de 1".

8.2.3.4.2 Penetración PNT-R.3.A24 para paso de cables en muro este Edificio de Ventilación

Penetración de 5" que comunicará el Edificio de Ventilación (área de fuego R3.05) y la Terraza del Radwaste (D3.03) para el paso de los cables con rutados 1/3/4/7/8/11, según apartado 8.2.21.1 de este documento. El muro este del Edificio de Ventilación (muro "A") tiene un espesor de 300 mm. Su sellado se realizará de acuerdo a típico 22.04.40/363 del procedimiento 062-PC-GR-1193.

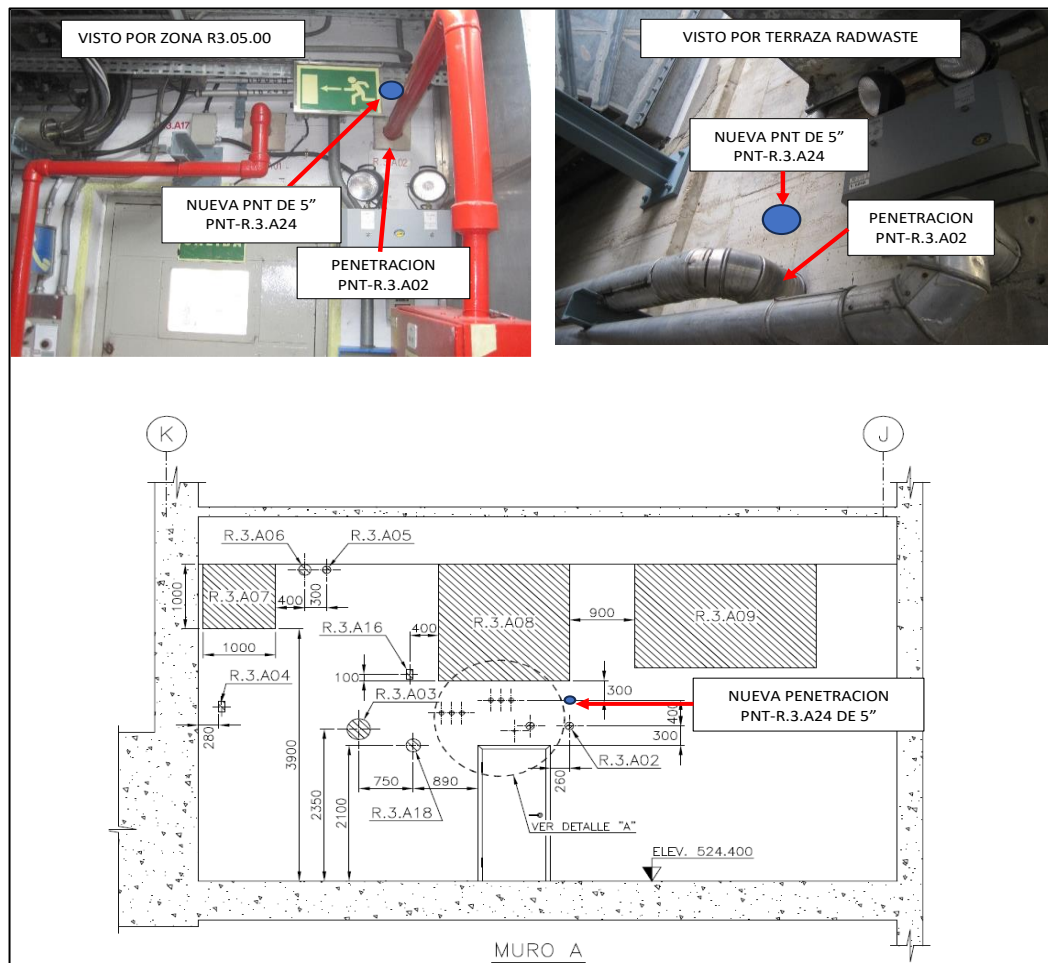


Figura 8-26: Penetración PNT-R.3.A24 en muro "A" Edificio de Ventilación. Extraído de plano 062-IDG-DW-0610

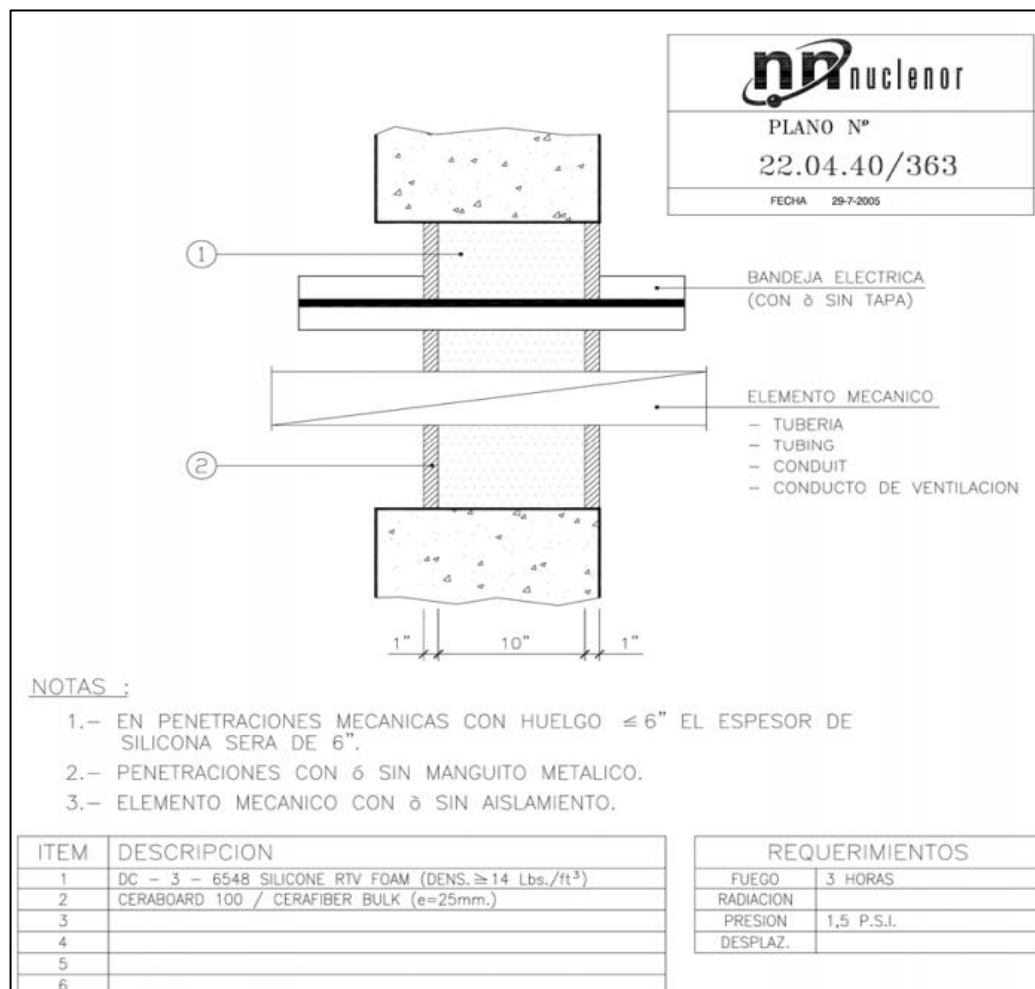


Figura 8-27: Sellado 22.04.40/363 recomendado para PNT-R.3.A24, procedimiento 062-PC-GR-1193

8.2.3.4.3 Penetración PNT-E.1.A02 para paso de tubing en muro norte Sala Máquinas Acondicionamiento POT (E1.50.00)

Penetración de 4" que comunicará la Sala de Máquinas de Acondicionamiento de la POT (área de fuego E1.50) y el área exterior E1.00 para el paso de los tubos de aspiración y descarga de los sistemas de monitorización y muestreo del efluente gaseoso de las unidades VTL-HVE-122A/B. El muro norte de la Sala de Máquinas de Acondicionamiento de la POT (muro "C") tiene un espesor de 300 mm. Su sellado se realizará de acuerdo a típico 22.04.40/369 del procedimiento 062-PC-GR-1193.

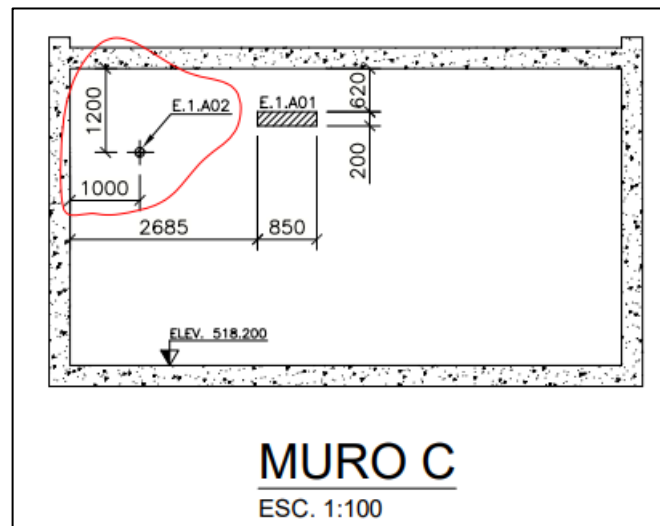


Figura 8-28: Penetración PNT-E.1.A02 en muro “C” de Sala Maquinas POT. Extraído de plano 062-IDG-DW-0610

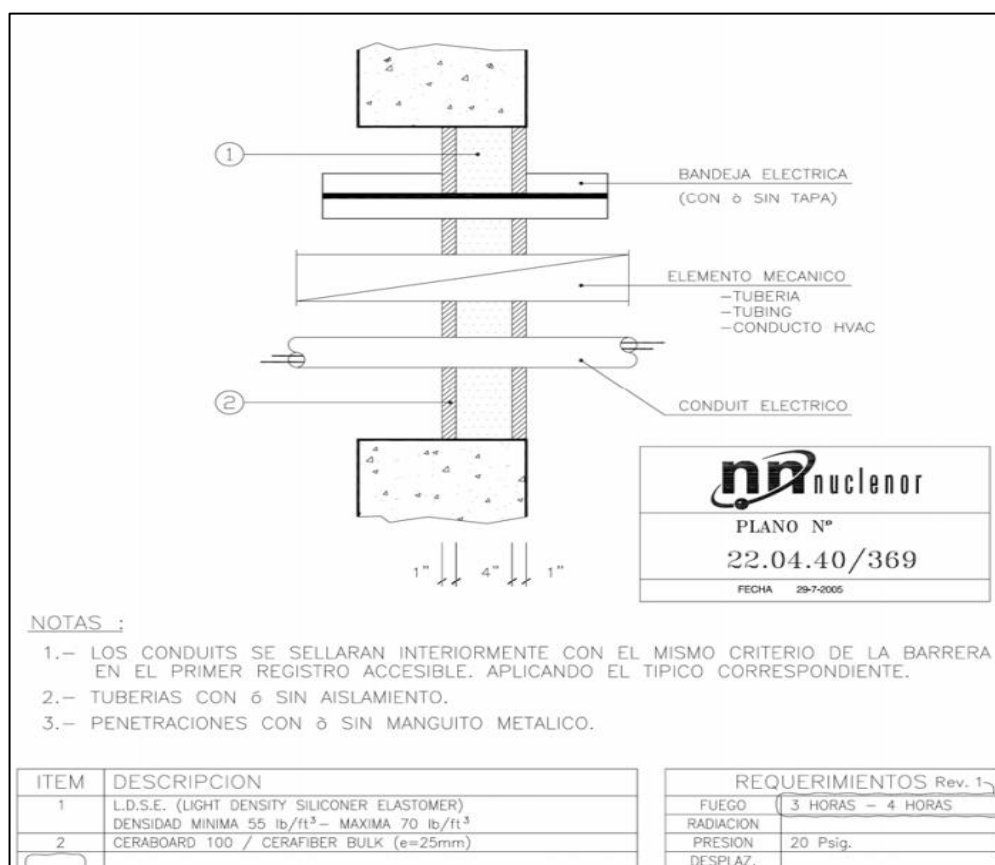


Figura 8-29: Sellado 22.04.40/369 recomendado para PNT-E.1.A02, procedimiento 062-PC-GR-1193

8.2.3.5 Adecuación de equipos y componentes para la realización de pruebas de puesta en marcha

La instalación requiere de una adecuación con objeto de que puedan ser realizadas las pruebas de puesta en marcha requeridas e incluidas en el apartado 8.2.9.

Como ya se ha indicado en el alcance de esta Memoria, el suministro de las unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B está fuera del alcance de este proyecto de obra. Estas unidades dispondrán de los correspondientes puntos de toma de muestra y medida de velocidad necesarios para la realización de las pruebas y validaciones de puesta en marcha.

Sí que está dentro del alcance de este proyecto de obra la instalación de los puntos de inyección del agente (aerosol) que se empleará para las pruebas de eficiencia de los filtros HEPA FLT-21-138A/B.

Este punto de inyección consistirá en un puerto soldado al conducto, de 2" de diámetro interior y dotado de tapón roscado. El material del puerto será el mismo que el del conducto, es decir, acero galvanizado ASTM A653/A653M o equivalente y el soldador debe estar cualificado de acuerdo con ASME AG-1-2009.



Figura 8-30: Detalle de puerto de inyección a instalar en conductos de entrada a unidades VTL-HVE-122A/B

En el plano 062-IDG-DW-M-0607 se presenta un detalle con la ubicación de los puertos de inyección de agente de prueba para, respectivamente, los filtros HEPA de la unidad “A” y “B”. Estarán situados, respectivamente, en un tramo accesible de conducto en la aspiración de las unidades VTL-HVE-122A/B ubicado en la parte este de la POT.

El criterio para la ubicación de estos puntos de inyección se basa en las recomendaciones del suministrador de las unidades VTL-HVE-122A/B, indicando que, dichos puntos, deben ubicarse a una distancia no inferior a 5 metros de las envolventes en las que se ubican los filtros HEPA.

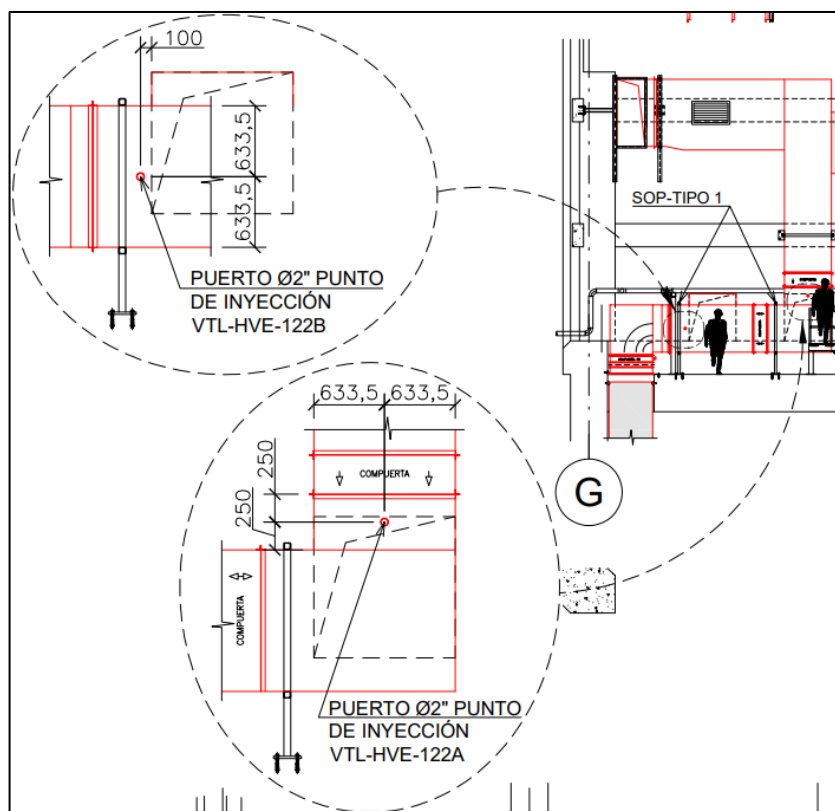


Figura 8-31: Detalle de ubicación de los puertos de inyección a instalar. Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0607

No obstante, pese a que esta configuración de puntos de inyección estará validada y probada por el suministrador de las unidades en las pruebas FAT en sus instalaciones, el contratista realizará en campo una prueba de uniformidad de agente de prueba tal y como se indica en el apartado 8.2.9.2.1 de la presente Memoria.

8.2.4 SUMINISTRO Y MONTAJE DE LA RED DE CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

En la Separata B “Planos” de este proyecto de obra se presenta un apartado de planos de conductos, los cuales muestran las dimensiones, ubicación, posición de elementos y todos los detalles del diseño planteado.

En el presente apartado se incluyen el suministro y montaje de elementos especiales requeridos de la red tales como codos, reducciones, cambios de dirección, piezas de transición, etc.

Asimismo, también se incluye el suministro y montaje de los soportes requeridos para la nueva red a instalar

Los requisitos para este suministro y montaje serán los especificados en cada uno de los apartados correspondientes.

8.2.4.1 Suministro y montaje de conductos y elementos especiales

8.2.4.1.1 Materiales

Los materiales empleados para la construcción de los conductos, así como de los elementos especiales requeridos, estarán dentro de los materiales admitidos según ASME AG-1-2009 en su apartado SA-3000. En concreto, la tabla AA-3100 de la adenda ASME AG-1b-2011 presenta los materiales aceptados. Se empleará acero galvanizado ASTM A653/A653M.

Las bridas de unión de los conductos, refuerzos transversales, así como las juntas, deben ser también de materiales aceptados según ASME AG-1-2009. Se empleará acero galvanizado ASTM A653/A653M para bridas/refuerzos y neopreno ASTM D1056 para las juntas.

En lo referente a las soldaduras, a los cordones se les aplicará un recubrimiento de galvanizado en frío, aceptado según ASME AG-1-2009.

No obstante, se podrán usar materiales de acuerdo con Normativa UNE siempre que se justifique su equivalencia con respecto a los materiales ASTM aceptables según ASME AG-1-2009. En cualquiera de los casos, los materiales deben estar aprobados por Enresa.

8.2.4.1.2 Diseño

Las dimensiones de los diferentes tramos de conductos a instalar han sido determinadas en base a los cálculos de validación del diseño incluidos en el Anejo A1 de esta Memoria. Las condiciones de partida de estos cálculos han sido los parámetros de diseño de las unidades VTL-HVE-122A/B, el trazado deseado para satisfacer las necesidades del Edificio Auxiliar de Desmantelamiento, así como las restricciones físicas a la instalación identificadas en CNSMG.

En lo referente, en función de las dimensiones de los conductos, a las características constructivas (espesores, uniones transversales, refuerzos y uniones longitudinales) el diseño de los conductos se realizará, con la presión de diseño como dato de partida, de acuerdo con lo que establece SMACNA ("Sheet metal and Air Conditioning Contractors National Association") en sus documentos:

- "HVAC Duct Construction Standards. Metal And Flexible (4th Edition - 2020)".
- "Rectangular Industrial Duct Construction Standards (Second Edition 2004)"
- "Round Industrial Duct Construction Standards (Third Edition - 2013)"

A continuación, se indican los parámetros de diseño de cada tramo teniendo en cuenta su función. Las piezas especiales (codos, piezas de transición, cambios de sección, cambios de dirección, etc.) tendrán las mismas características que el tramo de conductos en el que van instalados. Específicamente en relación con los codos y cambios de dirección, éstos dispondrán de álabes direccionales en su interior para facilitar el flujo del aire.

Podrán aplicarse diseños diferentes a los indicados a continuación para cada uno de los tramos a suministrar e instalar, pero siempre tendrán que estar de acuerdo con los estándares de SMACNA y deberán ser aprobados por Enresa.

8.2.4.1.2.1 Conducto de aspiración unidad de extracción "A" (VTL-HVE-122A)

Este conducto discurre por la POT (muros norte, este y sur) extrayendo el aire del recinto mediante 20 rejillas y vehiculándolo hasta la unidad de extracción y filtración "A" (VTL-HVE-122A), ubicada en la terraza del Edificio SBGT, para lo cual debe realizarse la penetración PNT-T.3.P07 en el muro este de la POT.

Se incluye en esta red el tramo de conducto cuadrado 1.267 x 1.267 mm que constituye el bypass entre ambas unidades, el cual dispone de una compuerta de aislamiento manual HD-27-147.

Se trata de un conducto rectangular/cuadrado que dispone de varios cambios de sección y cuya presión de diseño es negativa y corresponde, de manera muy conservadora, a la presión de diseño de la unidad VTL-HVE-122A con descarga a la atmósfera, es decir, 1.443 Pa (147,1 mm. c.a.).

a) Espesor conducto y refuerzos

Para la presión de diseño indicada se presentan las configuraciones preferentes de los conductos a suministrar. Los refuerzos transversales serán angulares unidos exteriormente al conducto mediante soldadura discontinua por puntos separados como máximo 100 mm.

- Conducto rectangular 450 x 400: espesor 2 mm sin refuerzos.
- Conducto rectangular 550 x 550: espesor 2 mm sin refuerzos.
- Conducto rectangular 700 x 600: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 40 x 40 x 5 mm. separados 2,4 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 700: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 65 x 65 x 3,5 mm. separados 2,4 metros como máximo.
- Conducto rectangular 700 x 800: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 65 x 65 x 3,5 mm. separados 1,8 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 950: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,8 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 1050: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,5 metros como máximo.

- Conducto rectangular 750 x 1.200: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,5 metros como máximo
- Conducto rectangular 750 x 1.300: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 metros como máximo
- Conducto rectangular 750 x 1.400: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 1.450: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 1.550: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 65 x 65 x 5 mm. separados 0,90 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 1.600: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 65 x 65 x 5 mm. separados 0,90 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 1.800: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 65 x 65 x 5 mm. separados 0,90 metros como máximo.
- Conducto rectangular 750 x 1.900: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 65 x 65 x 6,5 mm. separados 0,90 metros como máximo.
- Conducto cuadrado 1.267 x 1.267: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 metros como máximo. Este conducto tiene un tramo vertical. Con objeto de que el conducto apoye en el soporte a instalar en este tramo (tipo 2 de acuerdo a clasificación soportes) y si no lo hace alguno de los refuerzos, se propone instalar otro angular 55 x 55 x 6,5 tal y como se indica en el plano 062-IDG-DW-M-0607.

Este conducto dispone de un tramo, desde la penetración PNT-T.3.P07 hasta la entrada a la unidad de extracción y filtración “A”, a la intemperie. Para este pequeño tramo se ha verificado que su espesor (2 mm) es suficiente como para asegurar que no va a deformarse por factores climatológicos adversos, en concreto viento y nieve. Los cálculos se presentan en el Anejo A1.

b) Unión longitudinal

Para definir la unión longitudinal de los conductos, hay que tener presente los criterios de estanqueidad, los cuales se establecerán en función de la clasificación radiológica de los recintos a los que da servicio, de acuerdo con ISO-17873:2004.

Este conducto dará servicio a la POT del Edificio de Turbina, recinto clasificado como C1. Sin embargo, se diseña para que, en un futuro, reciba el aire filtrado del SAS de Corte (recinto C3) o de otras unidades de extracción y filtración, fijas o portátiles, que podrían instalarse en el Edificio Auxiliar de Desmantelamiento.

Por lo tanto, se considera que su tasa de fugas no debe superar el 0,5 % del volumen por hora de acuerdo con la tabla SA-B-1310 de ASME AG-1-2009.

Para asegurar esta estanqueidad, el conducto irá longitudinalmente soldado mediante alguno de los métodos aceptados por ASME AG-1-2009 (apartado SA-4321), es decir, soldadura de filete ("Fillet Welding") o soldadura de ranura ("Groove Welding") y debe ser realizada por soldador cualificado. Se entiende por soldador cualificado en todo este documento, aquel que lo es de acuerdo con alguna de las normativas de referencia siguientes:

- ASME Code, Section IX
- ANSI/AWS D1.1
- ANSI/AWS D9.1
- AWS C1.1
- AWS C1.3
- ANSI/AWS D1.3

c) Unión transversal

Los conductos irán unidos transversalmente mediante bridas de angular atornilladas provistas de juntas de neopreno, método aceptado por ASME AG-1-2009 (apartado SA-4322). El pliegue del conducto en la brida debe tener una longitud mínima de 9,5 mm.

Los angulares se unirán a la parte exterior del conducto, a una distancia nunca superior a 50 mm. del borde, mediante soldadura discontinua por puntos o remachado separados, como máximo, 300 mm.

La brida se atornillará mediante tornillos de, como mínimo, M8 separados como máximo 100 mm.

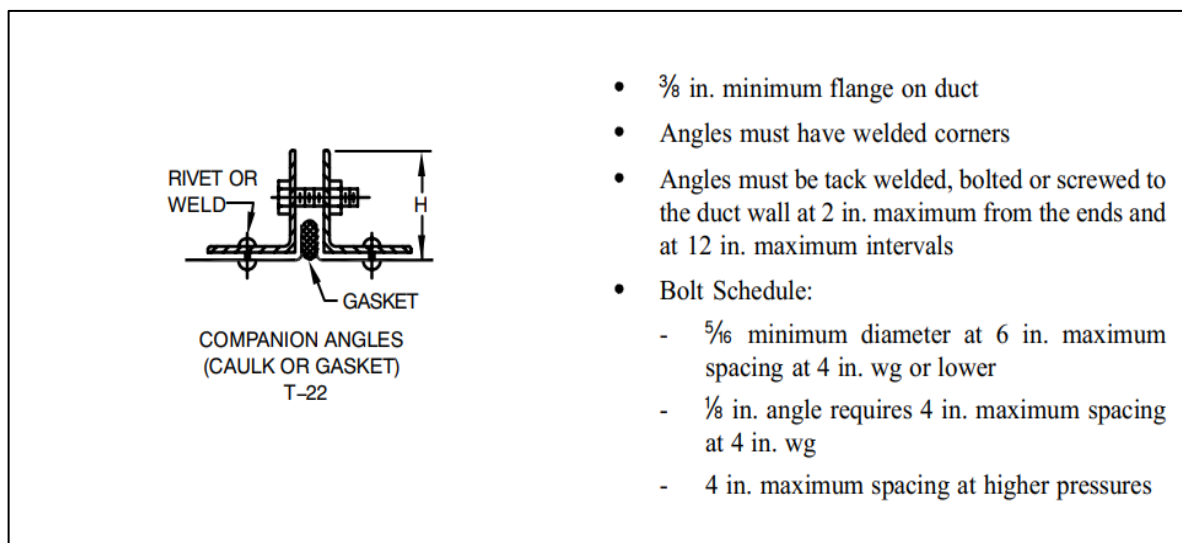


Figura 8-32: Detalle de brida atornillada para unión transversal de conductos rectangulares/cuadrados

Las dimensiones mínimas de las bridas para cada uno de los conductos serán:

- Conducto rectangular 450 x 400: 30 x 30 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 550 x 550: 30 x 30 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 700 x 600: 40 x 40 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 700: 40 x 40 x 6,5 mm.
- Conducto rectangular 700 x 800: 40 x 40 x 6,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 950: 55 x 55 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1050: 55 x 55 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.200: 55 x 55 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.300: 55 x 55 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.400: 55 x 55 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.450: 55 x 55 x 3,5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.550: 55 x 55 x 5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.600: 55 x 55 x 5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.: 55 x 55 x 5 mm.
- Conducto rectangular 750 x 1.900: 55 x 55 x 6,5 mm.
- Conducto cuadrado 1.267 x 1.267: 55 x 55 x 3,5.

8.2.4.1.2.2 Conducto de aspiración unidad de extracción “B” (VTL-HVE-122B)

Esta red de conductos es existente excepto un nuevo tramo que conecta el recinto T2.01.01 (zona calentadores de alta, elev. 517) con el T1.06.01 (zona calentadores de baja, elev. 512,20) y el tramo de entrada a la nueva unidad de extracción y filtración VTL-HVE-122B, el cual requiere de la ejecución de la penetración PNT-T.3.P06 en el muro este de la POT.

Su presión de diseño es negativa y corresponde, de manera muy conservadora, a la presión de diseño de la unidad VTL-HVE-122B con descarga a la atmósfera, es decir, 1.443 Pa (147,1 mm. c.a.).

En lo referente al nuevo tramo a instalar desde la penetración PNT-T.3.012 (forjado POT) y la unidad VTL-HVE-122B, el contratista, dadas las limitaciones en cuanto a espacio existentes, deberá realizar un análisis previo en detalle para definir cómo ejecutar los trabajos de adecuación descritos en el apartado 8.2.3.3.2 y los trabajos de instalación del nuevo tramo de conducto y paso a la terraza del Edificio SBGT a través de la penetración PNT-T.3.P06 a realizar.

A continuación, se presenta una propuesta operativa incluyendo los planos 062-IDG-M-0622/0623 en la Separata B “Planos” de este Proyecto.

- Una vez retirado el material de recubrimiento y cortado el conducto existente a nivel de forjado, sellar la PNT-T.3.012 tal y como se ha indicado en el apartado 8.2.3.3.2
- Instalar una estructura metálica marco de sección mayor que la PNT-T.3.012 (1600 x 1250) y anclarla al forjado. En la parte sur/oeste de la estructura este anclaje puede realizarse a la parte superior del forjado mientras que, en su parte norte/este se deberá realizar, por falta de espacio, por la parte interior. El marco propuesto en los planos 062-IDG-M-0622/0623 tiene unas dimensiones de 1760 x 1410 y tiene una pletina central ya que se ha considerado que, dadas sus dimensiones, la compuerta FD-2 a instalar será doble con marco entre ellas.
- Esta estructura marco tendrá por su parte interior ya realizados los agujeros de embridado con la nueva compuerta cortafuegos FD-2 y ya soldadas las tuercas de unión.
- De este modo, la brida de conexión de la compuerta FD-2, se posicionará sobre la estructura marco haciendo coincidir los orificios de ubicación de los tornillos con las tuercas soldadas.
- En los lados norte y este de la unión, el espacio entre la compuerta y el muro es tan pequeño que la operación de apretar los tornillos de embridado debe realizarse con una llave articulada.
- La compuerta cortafuegos FD-2 no quedará empotrada en el forjado por lo que es necesario aplicar externamente un recubrimiento RF-90 hasta la posición de cierre de la compuerta para mantener la continuidad de la protección pasiva.

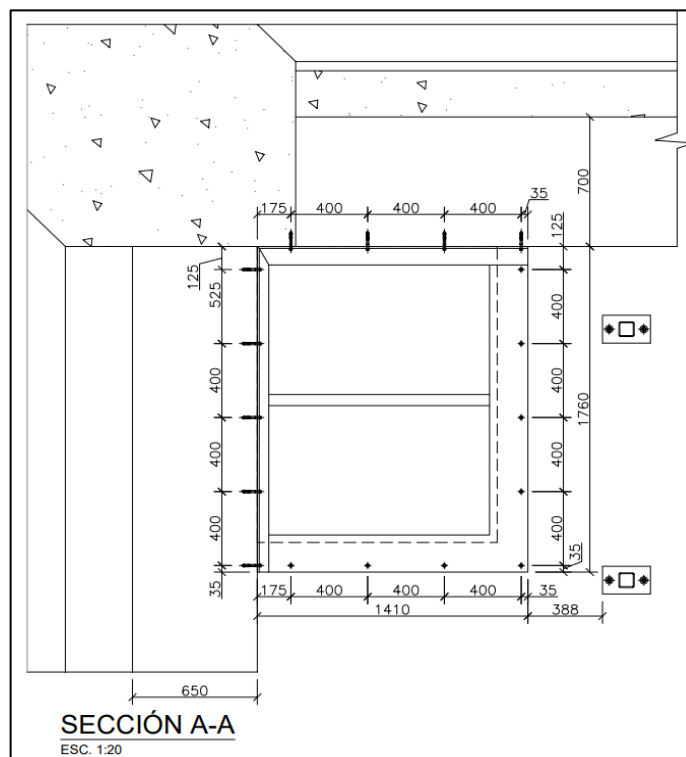


Figura 8-33: Propuesta de estructura metálica marco a realizar. Extraído de 062-IDG-DW-M-0622

Aguas abajo, el conducto debe pasar por el muro este de la POT, a través de la penetración PNT-T.3.P06 en el espacio libre entre una tubería de 4" del anillo sísmico del Sistema PCI (plano 22.01.10/36) y el muro estructural del edificio.



Figura 8-34: Detalle área de paso al exterior del conducto de aspiración del VTL-HVE-122B

a) Espesor conducto y refuerzos

Para la presión de diseño indicada se presentan las configuraciones preferentes de los conductos a suministrar. Los refuerzos transversales serán angulares unidos al conducto mediante soldadura discontinua por puntos separados como máximo 100 mm.

- Conducto rectangular 600 x 550: espesor 2 mm sin refuerzos. Pese a no requerir de refuerzos, este conducto vertical llevará unos angulares de dimensiones aproximadas 55 x 55 x 6,5 en las posiciones que indica el plano 062-IDG-M-0608 con el objeto de que el conducto apoye en los 3 soportes a instalar.

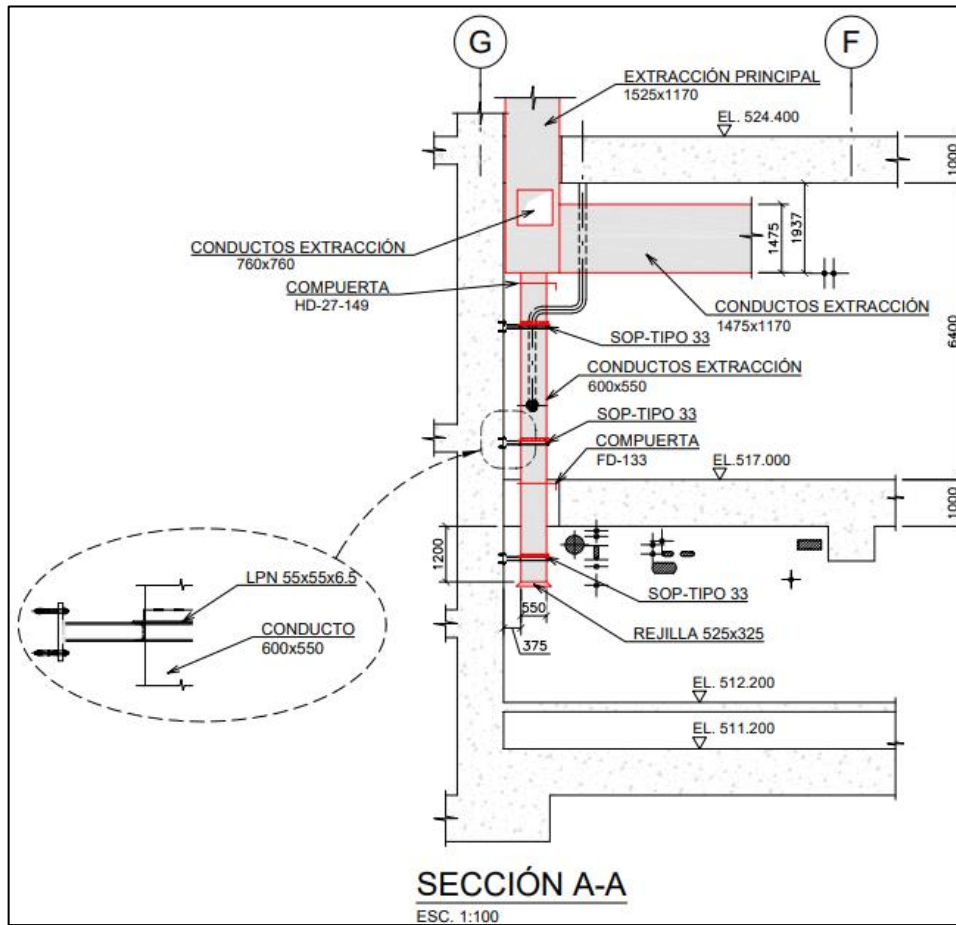


Figura 8-35: Detalle de angulares para soportado de conducto. Extraído de 062-IDG-DW-M-0608

- Conducto cuadrado 1.267 x 1.267: espesor 2 mm y refuerzos mediante angular de dimensiones mínimas 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 metros como máximo.

Este conducto dispone de un tramo, desde la penetración PNT-T.3.P06 hasta la entrada a la unidad de extracción y filtración “B”, a la intemperie. Para este pequeño tramo se ha verificado que su espesor (2 mm) es suficiente como para asegurar que no va a deformarse por factores climatológicos adversos, en concreto viento y nieve. Los cálculos se presentan en el Anejo A1.

b) Unión longitudinal

Este conducto dará servicio a las elevaciones 1ª y 2ª del Edificio de Turbina, recinto clasificado como C1.

De acuerdo con la tabla SA-B-1310 de ASME AG-1-2009, su tasa de fugas no debe superar el 5 % del volumen por hora por lo que no sería estrictamente necesario que las uniones sean soldadas y podrían ir engatillados. Estas uniones engatilladas se realizarán preferentemente de tipo “Pittsburgh”, técnica aceptada por ASME AG-1-2009 (apartado SA- 4321).

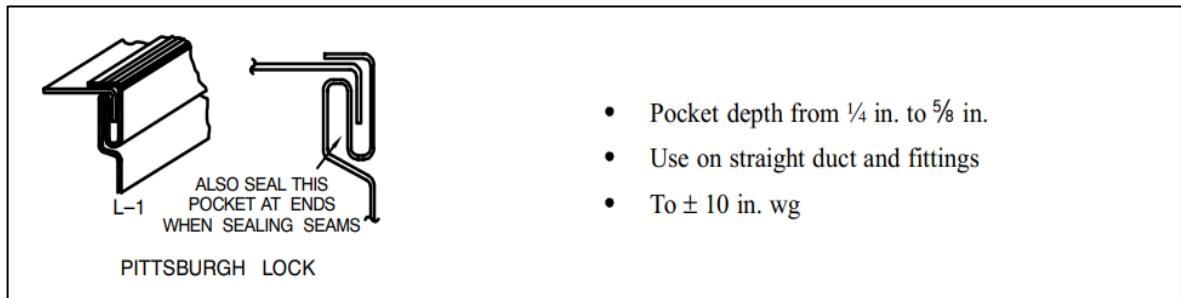


Figura 8-36: Detalle de unión engatillada "Pittsburgh"

c) Unión transversal

Los conductos irán unidos transversalmente unidos mediante bridas de angular atornilladas provistas de juntas de neopreno. El conducto tendrá un pliegue mínimo de 9,5 mm que se comprimirá al apretar la brida.

Las dimensiones mínimas de las bridas serán:

- Conducto 600 x 550: 30 x 30 x 3,5 mm
- Conducto 1.267 x 1.267: 55 x 55 x 3,5 mm.

Los angulares se unirán a la parte exterior del conducto, a una distancia nunca superior a 50 mm. del borde, mediante soldadura discontinua por puntos o remachado separados, como máximo, 300 mm.

La brida se atornillará mediante tornillos de, como mínimo, M8 separados como máximo 100 mm.

El detalle de la unión viene representado en la Figura 8-32.

8.2.4.1.2.3 Conducto de descarga unidades de extracción/filtración

Ambas unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B descargarán a la atmósfera a través de conductos circulares de diámetro 1.600 y 1.850 mm.

La salida de las unidades VTL-HVE-122A/B se ubica en su parte superior y los conductos de descarga de diámetro 1.600 mm. de cada unidad discurrirán por encima de las unidades hasta llegar a la fachada exterior del muro este del Edificio de Turbina. En este muro se unirán en un único conducto de diámetro 1.850 mm. que descargará directamente a la atmosfera.



Figura 8-37: Fachada este Ed. Turbina y Ed. SBGT por donde discurrirán los conductos de descarga de las unidades VTL-HVE-127A/B

En este caso, la presión de diseño es positiva y corresponde a la presión de diseño de las unidades con descarga a la atmósfera, es decir, 1.443 Pa (147,1 mm. c.a.).

a) Espesor conducto y refuerzos

Teniendo en cuenta la presión diseño indicada, el conducto, tanto el de diámetro 1.600 como el de 1.850 mm., deberá tener un espesor mínimo de 1,31 mm. Por lo tanto, se fabricará este conducto con un espesor de 1,5 mm., el cual no requiere disponer de refuerzos.

Este conducto discurre en su totalidad por el exterior. Se ha verificado que su espesor (1,5 mm) es suficiente como para asegurar que no va a deformarse por factores climatológicos adversos, en concreto viento y nieve. Los cálculos se presentan en el Anejo A1.

b) Unión longitudinal

Este conducto va dispuesto aguas abajo de las unidades y vehiculará aire filtrado, por lo que no tiene requisitos de estanqueidad. La unión longitudinal puede ser engatillada tipo "Pittsburgh", tal y como se indica en la Figura 8-36.

c) Unión transversal

Los conductos irán unidos transversalmente mediante bridas de angular atornilladas provistas de juntas de neopreno. Las dimensiones de las bridas serán 40 x 40 x 4 mm. El pliegue del conducto en la brida debe tener una longitud mínima de 9,5 mm y la brida irá atornillada con tornillos no inferiores a M8 separados 200 mm como máximo.

El borde exterior de cada angular se unirá a la parte exterior del conducto mediante soldadura discontinua por puntos, separados, como máximo, 200 mm.

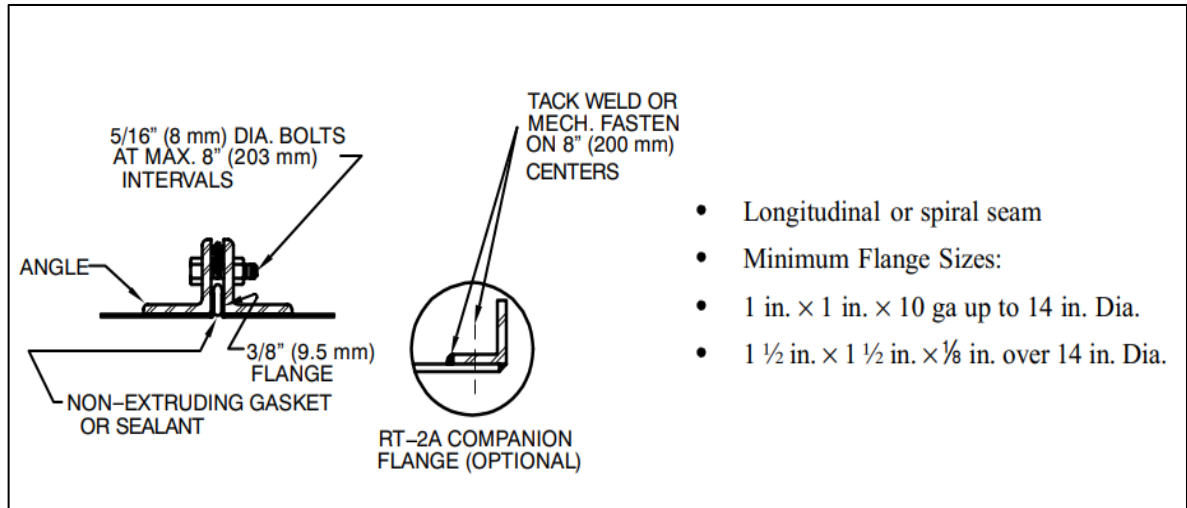


Figura 8-38: Detalle de unión transversal con brida atornillada en conductos circulares

8.2.4.1.2.4 Tabla resumen parámetros constructivos

A continuación, en la siguiente tabla, se adjuntan los parámetros de diseño básicos de cada tramo. Las piezas especiales (codos, cambios de sección, etc.) se suministrarán con las mismas características del tramo en el que van instalados.

Tabla 8-1: Resumen de parámetros constructivos básicos de conductos				
TRAMO	ESP. (MM)	UNIÓN LONGITUDINAL	UNIÓN TRANSVERSAL	REFUERZOS
450 x 400	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 30 x 30 x 3,5 mm.	No requiere
550 x 550	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 30 x 30 x 3,5 mm.	No requiere

Tabla 8-1: Resumen de parámetros constructivos básicos de conductos

TRAMO	ESP. (MM)	UNIÓN LONGITUDINAL	UNIÓN TRANSVERSAL	REFUERZOS
700 x 600	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 40 x 40 x 3,5 mm.	Angulares 40 x 40 x 5 mm. separados 2,4 m. como máximo
750 x 700	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 40 x 40 x 6,5 mm.	Angulares 65 x 65 x 3,5 mm. separados 2,4 m. como máximo
700 x 800	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 40 x 40 x 6,5 mm.	Angulares 65 x 65 x 3,5 mm. separados 1,8 m. como máximo
750 x 950	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 3,5 mm.	Angulares 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,8 m. como máximo
750 x 1050	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 3,5 mm.	Angulares 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,5 m. como máximo
750 x 1.200	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 3,5 mm.	Angulares 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,5 m. como máximo
750 x 1.300	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 3,5 mm.	Angulares 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 m. como máximo
750 x 1.400	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 3,5 mm.	Angulares 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 m. como máximo

Tabla 8-1: Resumen de parámetros constructivos básicos de conductos

TRAMO	ESP. (MM)	UNIÓN LONGITUDINAL	UNIÓN TRANSVERSAL	REFUERZOS
750 x 1.450	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 3,5 mm.	Angulares 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 m. como máximo
750 x 1.550	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 5 mm.	Angulares 65 x 65 x 5 mm. separados 0,90m como máximo
750 x 1.600	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 5 mm.	Angulares 65 x 65 x 5 mm. separados 0,90m como máximo
750 x 1.800	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 5 mm.	Angulares 65 x 65 x 5 mm. separados 0,90m como máximo
750 x 1.900	2	Soldada (de filete o de ranura)	Brida angular atornillada 55 x 55 x 6,5 mm.	Angulares 65 x 65 x 6,5 mm. separados 0,90m como máximo
1.267 x 1.267	2	Soldada (filete o ranura) para ramal unidad "A" y/o Engatillada (tipo "Pittsburgh") para ramal unidad "B"	Brida angular atornillada 55 x 55 x 3,5 mm.	Angulares 55 x 55 x 6,5 mm. separados 1,2 m. como máximo
600 x 550	2	Engatillada (tipo "Pittsburgh")	Brida angular atornillada 30 x 30 x 3,5 mm.	No requiere. Se instalan 3 angulares 55 x 55 x 5 para soportado conducto

Tabla 8-1: Resumen de parámetros constructivos básicos de conductos

TRAMO	ESP. (MM)	UNIÓN LONGITUDINAL	UNIÓN TRANSVERSAL	REFUERZOS
DN 1.600	1,5	Engatillada (tipo "Pittsburgh")	Brida angular atornillada 40 x 40 x 4 mm.	No requiere
DN 1.850	1,5	Engatillada (tipo "Pittsburgh")	Brida angular atornillada 40 x 40 x 4 mm.	No requiere

8.2.4.1.2.5 Conducto existente en línea aspiración unidad de extracción "B" (VTL-HVE-122B)

Como se ha indicado con anterioridad, se va a reutilizar el conducto existente de la red de extracción del Sistema HVAC del Edificio de Turbina para constituir la línea de aspiración de la unidad de extracción y filtración "B".

Actualmente, este conducto vehicula el aire extraído por uno de los ventiladores redundantes VTL-HVE-1A/B. Los parámetros de diseño de estos ventiladores son un caudal de 90.015 m³/h y presión total, 150 mm. c.a. (135 mm. c.a. de presión estática y 15 mm. c.a. de presión dinámica).

Estos parámetros son prácticamente idénticos a las correspondientes a los ventiladores de las unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B (90.000 m³/h y 147,1 mm. c.a.), por lo que se considera que las actuales características del conducto existente (espesor, refuerzos y uniones transversales) son adecuadas para integrarse en la línea de aspiración de la unidad de extracción y filtración VTL-HVE-122B.

Los planos isométricos 062-IDG-DW-M-0624/0625/0626, incluidos en la Separata B "Planos" de este proyecto de obra, muestran los tramos que constituyen esta línea, identificando el material en el que están fabricados y dimensiones. A partir de las especificaciones de diseño del Sistema HVAC-TB de CNSMG se ha identificado el espesor de cada uno de ellos, los refuerzos transversales requeridos, unión transversal y unión longitudinal (costura) del conducto.

El suministro e instalación de alguno de los tramos definidos está supeditado a los resultados obtenidos en las pruebas de fugas y capacidad estructural definidas en el apartado 8.2.9.2.2 de este documento. En el caso de que los resultados de estas pruebas concluyan la necesidad de reemplazo de alguno de los tramos, esto/s será/n idénticos a los existentes, no afectando a los soportes de la línea existente.

Las piezas especiales (reducciones, codos) que constituyen cada uno de los tramos definidos tendrán las mismas características constructivas que los conductos rectos.

De igual forma que para los nuevos conductos a instalar definidos en apartados anteriores, los materiales empleados para su construcción, así como de los elementos especiales requeridos, estarán dentro de los materiales admitidos según ASME AG-1-2009 en su apartado SA-3000.

Se empleará acero galvanizado ASTM A653/A653M y aluminio ASTM B209/B209M. No obstante, se podrán usar materiales de acuerdo con Normativa UNE siempre que se justifique su equivalencia con respecto a los materiales ASTM aceptables según ASME AG-1-2009. En cualquiera de los casos, los materiales deben estar aprobados por Enresa.

Este conducto dará servicio a las elevaciones 1ª y 2ª del Edificio de Turbina, recinto clasificado como C1 y, de acuerdo con la tabla SA-B-1310 de ASME AG-1-2009, su tasa de fugas no debe superar el 5 % del volumen por hora.

A continuación, se presenta una tabla resumen con las propiedades de cada uno de estos tramos (43 + plenum):

Tabla 8-2: Resumen de parámetros de conducto existente						
TRAMO	MATERIAL	SECCIÓN (MM)	ESP (MM)	UNIÓN TRANSV	UNIÓN LONG	REFUERZOS
1	Aluminio	1525 x 1170	3	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
2	Aluminio	1475 x 1170	3	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
3	Aluminio	1475 x 1070	3	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
4	Aluminio	1475 x 985	3	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
5	Aluminio	1475 x 810	3	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm

Tabla 8-2: Resumen de parámetros de conducto existente

TRAMO	MATERIAL	SECCIÓN (MM)	ESP (MM)	UNIÓN TRANSV	UNIÓN LONG	REFUERZOS
6	Aluminio	1220 x 810	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
7	Aluminio	1220 x 585	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
8	Aluminio	1220 x 380	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
9	Aluminio	760 x 760	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
10	Aluminio	760 x 760 a 1050 x 550	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
11	Galvanizado	1050 x 550	1,5	Junta slip-on con pliegue de 1" cada 2,44 m	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal
12	Aluminio	1050 x 550	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm

Tabla 8-2: Resumen de parámetros de conducto existente

TRAMO	MATERIAL	SECCIÓN (MM)	ESP (MM)	UNIÓN TRANSV	UNIÓN LONG	REFUERZOS
13	Aluminio	1050 x 550 a 760 x 760	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
14	Aluminio	760 x 760	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
15	Galvanizado	760 x 760	1	Junta slip-on con pliegue de 1" cada 2,44 m	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal
16	Aluminio	760 x 760	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
17	Aluminio	760 x 760	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
18	Aluminio	900 x 900	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
19	Galvanizado	900 x 900 a DN900	1	Junta slip-on con pliegue de 1"	Engatillada (Pittsburgh)	No requiere
20	Galvanizado	DN900 a 900 x 900	1	Junta slip-on con pliegue de 1"	Engatillada (Pittsburgh)	No requiere

Tabla 8-2: Resumen de parámetros de conducto existente

TRAMO	MATERIAL	SECCIÓN (MM)	ESP (MM)	UNIÓN TRANSV	UNIÓN LONG	REFUERZOS
Plenum	Aluminio	1000 x 900 x 1100	3	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Estructura marco constituida de angulares 40 x 40 x 3,5 soldados
21	Aluminio	760 x 400	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
22	Aluminio	760 x 510	1.5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
23	Aluminio	560 x 510	1.5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
24	Aluminio	760 x 510	1.5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
25	Galvanizado	760 x 510	1	Junta slip-on con pliegue de 1"	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal
26	Galvanizado	610 x 510	1	Junta slip-on con pliegue de 1"	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal
27	Galvanizado	610 x 640	1	Junta slip-on con pliegue de 1"	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal

Tabla 8-2: Resumen de parámetros de conducto existente

TRAMO	MATERIAL	SECCIÓN (MM)	ESP (MM)	UNIÓN TRANSV	UNIÓN LONG	REFUERZOS
28	Galvanizado	640 x 610 a 760 x 510	1	Junta slip-on con pliegue de 1"	Engatillada (Pittsburgh)	No requiere
29	Galvanizado	760 x 510	1	Junta slip-on con pliegue de 1" cada 2,44 m	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal
30	Aluminio	510 x 335	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
31	Galvanizado	520 x 400	1	Junta slip-on con pliegue de 1" cada 2,44 m	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal
32	Aluminio	760 x 150 a 430 x 255	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
33	Aluminio	255 x 430	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
34	Aluminio	150 x 760 a 355 x 585	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
35	Aluminio	585 x 355	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere

Tabla 8-2: Resumen de parámetros de conducto existente

TRAMO	MATERIAL	SECCIÓN (MM)	ESP (MM)	UNIÓN TRANSV	UNIÓN LONG	REFUERZOS
36	Galvanizado	585 x 355	1	Junta slip-on con pliegue de 1" cada 2,44 m	Engatillada (Pittsburgh)	Angular 25 x 25 x 3,5 a 1,20 m de la junta transversal
37	Aluminio	585 x 355	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
38	Aluminio	1038 x 585	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
39	Aluminio	1038 x 200	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
40	Aluminio	1038 x 585	2	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	Angular 40 x 40 x 3,5 separados 1,20 m, soldado discontinuo cada 150 mm
41	Aluminio	585 x 355	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
42	Aluminio	385 x 222	1,5	Pliegue $\geq 1"$ en dirección flujo + soldadura perímetro	Soldada	No requiere
43	Galvanizado	585 x 355 a 660 x 420	1	Junta slip-on con pliegue de 1"	Engatillada (Pittsburgh)	No requiere

8.2.4.1.3 Inspección y pruebas

Los conductos y elementos especiales suministrados requieren la realización y aceptación por parte de Enresa de una serie de pruebas de acuerdo con apartado SA-5000 de ASME AG-1-2009. En concreto, en el apartado 8.2.9.1.1 de esta Memoria se indican las pruebas que deben cumplir.

8.2.4.1.4 Fabricación e instalación

Los procedimientos o instrucciones de fabricación e instalación se entregarán a Enresa para su aprobación.

La colocación de las diferentes piezas se hará de forma tal que no se produzcan obstrucciones, conservando las dimensiones requeridas y reduciendo al máximo las resistencias al paso del aire. Los conductos se anclarán firmemente al edificio de modo adecuado y se instalarán de tal modo que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

8.2.4.1.5 Embalaje, transporte, manejo y almacenamiento

Se preverán medidas para que, durante el almacenamiento en espera de expedición, el transporte y el almacenamiento en CNSMG, los equipos y materiales estén debidamente protegidos contra malos tratos, penetración de insectos o animales, acciones climatológicas, humedad, condensación, etc., durante el período comprendido entre la fecha de fabricación y la de puesta en servicio.

Enresa indicará el lugar donde almacenar los equipos y componentes en su instalación. Los equipos y componentes deben estar embalados de forma que puedan ser almacenados a la intemperie. Los medios de transporte serán responsabilidad del contratista.

8.2.4.1.6 Medición conductos y elementos accesorios

Este proyecto de obra dispone de una Separata D “Mediciones y Presupuesto” que incluye las mediciones de los elementos a suministrar e instalar. En concreto, los conductos y elementos especiales vienen indicados en el capítulo 4 de este documento.

8.2.4.2 Suministro y montaje de soportes para los conductos de ventilación

Los soportes de la nueva red de conductos a instalar estarán contruidos en un material contemplado en ASME AG-1-2009 en su artículo SA-3000. En concreto, la tabla AA-3100 de la adenda ASME AG-1b-2011 presenta los materiales aceptados. Serán de acero al carbono A36/A36M.

No obstante, se podrán usar materiales de acuerdo con Normativa UNE siempre que se justifique su equivalencia con respecto a los materiales ASTM aceptables según ASME AG-1-2009. En cualquiera de los casos, los materiales deben estar aprobados por Enresa.

En la Separata B “Planos” de este proyecto de obra se adjuntan los planos 062-IDG-DW-M-0633 a 062-IDG-DW-M-0663 de los soportes a suministrar e instalar. Asimismo, en los planos 062-IDG-DW-M0630/0631 se indica su ubicación.

Los soportes se han clasificado en 32 tipos y, para cada uno de ellos se incluyen en el Anejo A1 a esta Memoria los cálculos realizados con el objeto de determinar las cargas de diseño de cada uno de los soportes a instalar.

Posteriormente y en el mismo Anejo A1, se incluye el informe de validación de cada uno de los tipos de soporte diseñado, tanto en lo referente a su estructura como a sus anclajes. Para realizar el diseño de los soportes se han tenido presentes las particularidades existentes en la instalación (básicamente restricciones físicas) así como el “estándar” de soportes existentes en CNSMG.

En el caso de que el Contratista presente una configuración de soportes que difiera de los citados planos, ésta deberá estar adecuadamente justificada con cálculos y deberá ser aceptada por Enresa.

Los soportes de la red de conductos a instalar requieren la realización y aceptación por parte de Enresa de una serie de pruebas de acuerdo con apartado SA-5000 de ASME AG-1-2009. En concreto, en el apartado 8.2.9.1.1 de esta Memoria se indican las pruebas que deben cumplir.

8.2.5 SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE VENTILACIÓN

8.2.5.1 Suministro y montaje de rejillas de extracción

La modificación del actual Sistema HVAC del Edificio de Turbina requiere la instalación de nuevas rejillas de extracción de aire.

Las rejillas estarán fabricadas con materiales aceptados en ASME AG-1-2009, en concreto con los indicados en su apartado DA-3100. No obstante, se podrán usar materiales de acuerdo con Normativa UNE siempre que se justifique su equivalencia con respecto a los materiales ASTM aceptables según ASME AG-1-2009. En cualquiera de los casos, los materiales deben estar aprobados por Enresa.

Las pruebas requeridas para su suministro serán las aplicables de las indicadas en el apartado 8.2.9.1.2 de esta Memoria.

Estarán construidas en acero galvanizado. La fijación de la rejilla puede ser estándar mediante tornillos cincados o especial mediante marco de montaje y dispondrán de lamas regulables individualmente.

En las ubicaciones indicadas en los planos 062-IDG-DW-M-0603/0606/0607/0621 se instalarán 8 rejillas (muros norte + este) de dimensiones 925 x 525 mm y 12 rejillas 825 x 325 mm (muro este + sur).

Asimismo, y tal y como se indica en el plano 062-IDG-DW-M-0608, en la esquina noreste de la zona de calentadores de baja (T1.06.01, elevación 512,20), al final del conducto de sección 600 x 550 a instalar desde la zona de calentadores de alta (T2.01.01, elev. 517) se instalarán dos rejillas de 500 x 450 mm.

8.2.5.2 Suministro y montaje de compuertas

La modificación del Sistema HVAC del Edificio de Turbina descrita en este proyecto de obra incluye la instalación de varias compuertas en la red de conductos definida.

Las compuertas suministradas estarán fabricadas con materiales aceptados en ASME AG-1-2009, en concreto con los indicados en su apartado DA-3100. No obstante, se podrán usar materiales de acuerdo con Normativa UNE siempre que se justifique su equivalencia con respecto a los materiales ASTM aceptables según ASME AG-1-2009. En cualquiera de los casos, los materiales deben estar aprobados por Enresa.

Las pruebas requeridas para su suministro serán las aplicables de las indicadas en el apartado 8.2.9.1.2 de esta Memoria.

Las compuertas de aislamiento y regulación serán clase de construcción B y clase de estanqueidad II, según ASME N509-2002 y sección DA de ASME AG-1-2009. La unión de las compuertas con el conducto será mediante brida atornillada con las características, para cada tipo de conducto, indicadas en el apartado 8.2.4.1.2.4 de este documento.

8.2.5.2.1 Compuerta de aislamiento manual línea bypass unidades

Tal y como se presenta en el plano 062-IDG-DW-M-0607, en un tramo de conducto cuadrado 1.267 x 1.267 mm. entre la aspiración de ambas unidades se instalará una compuerta de aislamiento manual, identificada como HD-27-147.

Esta compuerta permanecerá cerrada durante la operación normal del sistema, con las dos unidades en funcionamiento, de forma que cada una de las unidades extraigan de zonas diferentes, la unidad VTL-HVE-122A de la POT y la VTL-HVE-122B de cotas inferiores del Edificio de Turbina. En caso de quedar fuera de servicio (avería, mantenimiento, etc.) alguna de las unidades se abriría la compuerta para que la unidad en funcionamiento capte el aire de todo el Edificio de Turbina y permita realizar operaciones sin riesgo de contaminación ambiental.

Las dimensiones de la compuerta son 1267 x 1267 y estará ubicada en la POT (T3.01.00), junto a su muro este y accesible para su apertura/cierre manual.

Será construida en acero galvanizado, de lamas interconectadas y opuestas para mejorar la estanqueidad, dispondrá de un actuador manual de apertura/cierre accesible y marco taladrado con casquillos de latón o acero inoxidable con junta tórica.

8.2.5.2.2 Compuertas de regulación manual

Para regular el caudal y la presión en diferentes puntos de la red de conductos se instalarán compuertas de regulación manual. Serán construidas en acero galvanizado, con lamas interconectadas, marco taladrado con casquillos de latón o acero inoxidable con junta tórica y estarán provistas de un actuador manual de apertura/cierre provisto de un indicador de posición.

- En el conducto de aspiración de la unidad VTL-HVE-122A se instalará una compuerta de dimensiones 1.267 x 1.267 mm., tal y como se presenta en el plano 062-IDG-DW-M-0607.

Identificada como HD-27-148, se ubicará en el interior de la POT, junto a su muro este y a una altura aproximada de 2,3 metros. Para acceder a ella se adaptará la escalera retirada de la esquina noreste de la POT (ver apartado 8.2.3.2.4 de Resolución de Interferencias).

- En el conducto que captará el aire del recinto T1.06.01 (Calentadores de Baja, elev. 512,20), y en una posición accesible en el recinto T2.01.01 (Calentadores de Alta, elev. 517), se instalará (ver plano 062-IDG-DW-M-0608) una compuerta identificada como HD-27-149 de dimensiones 600 x 550 mm.

8.2.5.2.3 Compuertas cortafuegos

Con el objeto de independizar áreas de fuego, evitar la propagación de un incendio y mantener la integridad de las barreras resistentes al fuego, deben instalarse compuertas cortafuegos en el sistema HVAC.

La resistencia al fuego requerida estará certificada de acuerdo a ensayo realizado según UNE-EN 1366-2: 2015 “Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio. Parte 2: Compuertas cortafuegos.

Estas compuertas estarán construidas de acero galvanizado, se accionarán mediante fusible térmico tarado a 72° C. y, una vez cerradas, podrán ser abiertas manualmente de forma local.

- Se instalará una compuerta cortafuegos, identificada como FD-133, en el conducto a instalar desde la zona de Calentadores de Baja (T1.06.01) hasta la correspondiente a Calentadores de Alta (T2.01.01), en la nueva penetración PNT-T.2.314 entre ambas zonas tras eliminar el HATCH-T-2-20 (ver apartado 8.2.3.3.1) Esta compuerta será de 600 x 550 mm. y su resistencia al fuego será de 90 minutos. Su ubicación se presenta en el plano 062-IDG-DW-M-0608.
- Se sustituirá la actual compuerta FD-2, instalando una de dimensiones 1.525 x 1.170 mm en el forjado entre la POT y la zona de Calentadores de Alta (T2.01.01), en la penetración PNT-T.3.012. Esta compuerta debe tener una resistencia al fuego de 90 minutos y, dadas sus dimensiones, se acepta que sea doble provista de marco entre ambas, siempre y cuando la configuración mantenga la resistencia al fuego de 90 minutos. Su ubicación se presenta en el plano 062-IDG-DW-M-0607.

8.2.6 **DESCARGO DE EQUIPOS**

Como se ha comentado en apartados anteriores, los trabajos descritos en este proyecto de obra implican la modificación del actual sistema de extracción y varios equipos deben dejarse en situación de descargo quedando fuera de servicio, en concreto:

- Ventiladores VTL-HVE-1A y VTL-HVE-1B ubicados en el Edificio de Ventilación (R3.05.00).
- Compuertas neumáticas AOD-27-28/29 ubicadas en la descarga de los ventiladores VTL-HVE-1A y VTL-HVE-1B y localizadas en el Edificio de Ventilación.

- Interruptores de caudal FS-27-26/27 ubicados en la descarga de los ventiladores VTL-HVE-1A y VTL-HVE-1B aguas arriba de las compuertas neumáticas.

El contratista se coordinará con Enresa para poner adecuadamente en situación de descarga los equipos indicados.

8.2.7 TRABAJOS Y MODIFICACIONES ELÉCTRICAS

En este apartado se definen los suministros, instalaciones y modificaciones a realizar en la parte eléctrica para realizar la modificación del sistema HVAC del Edificio de Turbina descrita en este proyecto de obra.

8.2.7.1 Instalación de los variadores de frecuencia

Como ya se ha mencionado en el apartado 3 “Alcance” de este documento, no está incluido el suministro de los variadores de frecuencia de cada unidad, identificados como SC-27-153A/B, pero sí su instalación en campo, el tendido de cables correspondientes y su conexionado.

El variador de frecuencia es un dispositivo electrónico de precisión, específicamente diseñado y utilizado para controlar la velocidad de los motores de inducción monofásicos y trifásicos de corriente alterna sin afectar el consumo eléctrico, par motor, impedancia, flujo magnético, etc. del motor.

Los variadores de velocidad seleccionados son del fabricante ABB en su modelo ACH580-31-145 de 75 kW de potencia (dimensiones: 96,5 cm altura x 30 cm anchura x 43,8 cm profundidad y peso: 118 kg) y se ubicarán anclados a pared de dos diferentes cubículos de la entreplanta del Edificio SBTG (zona G2.02.01 y G2.03.01), según figura adjunta. La acometida eléctrica (entrada/salida) se realiza por la parte inferior de los equipos.

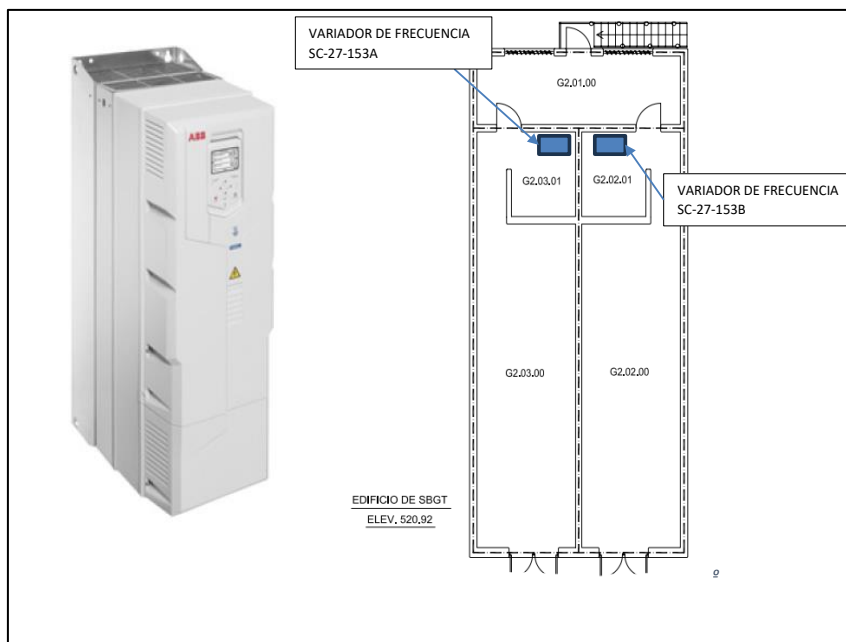


Figura 8-39: Vista del variador de frecuencia y localización del mismo en la entreplanta del edificio del SBTG

Para la secuencia de anclaje de los variadores de frecuencia se seguirán las recomendaciones del fabricante en cuanto a las características de los pernos de anclaje a utilizar (incluido los pares de apriete adecuados) así como las distancias mínimas de ventilación del propio equipo.

Las pruebas de puesta en marcha y la configuración de estos variadores serán responsabilidad del contratista.

Los cables necesarios para los nuevos variadores de frecuencia SC-27-153A/B (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc.) se encuentran detallados en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

En el Anejo A1 de esta Memoria se incluyen los cálculos justificativos de la elección de los cables de alimentación a estos variadores.

8.2.7.2 Suministro e instalación de un sistema de alumbrado normal y de emergencia en la terraza del Edificio SBGT (zona G3.01.00).

Para dotar de alumbrado a la zona de la terraza del Edificio del SBGT (zona G3.01.00) donde se instalarán las dos nuevas unidades de extracción VTL-HVE-122A/B, se procederá a la instalación de dos proyectores de LED de uso en intemperie, fijados al muro este del Edificio de Turbina en una zona próxima a la terraza del Edificio SBGT (zona G3.01.00).

Este alumbrado estará conectado al circuito existente de alumbrado normal de exteriores de la fachada este del Edificio de Turbina, circuito SW-E2-EX-E/N3.2, que se alimenta a 230 Vca. del panel PNLE-E2-EX (zona T1.11.00).

Su puesta en funcionamiento se realizará por medio de la fotocélula que actualmente pone en servicio este circuito de alumbrado por las noches.

Asimismo, también se dotará al área de alumbrado de emergencia para que, en el caso de pérdida del alumbrado normal, la ruta de evacuación quede perfectamente iluminada.

Con este objetivo, las actividades a realizar por el contratista serán las siguientes:

- a) Suministro e instalación de dos proyectores (luminarias).

Los proyectores seleccionados, tendrán las siguientes características:

- Tecnología: LED.
- Potencia: 100 W
- Tensión de alimentación: 220-240Vca (50/60Hz).
- Grado de protección: \geq IP65 y IK08.
- Color luz: 4000K (luz neutra).
- Con soporte orientable giratorio de 0 a 170°.
- Flujo luminoso (lúmenes): al menos 10.500 lm.
- Vida de funcionamiento: al menos 50.000 horas.

Los proyectores se montarán sobre la esquina noreste del Edificio de Turbina, ver figura siguiente, de manera que, ajustando el ángulo del soporte, se permita obtener una iluminación óptima sobre el área ocupada por las unidades de filtración VTL-HVE-122A/B.



Figura 8-40: Localización propuesta de proyectores para iluminación terraza del SBTG

Un proyector se podrá fijar en la orientación norte y el otro en la orientación este, conforme a la figura anterior.

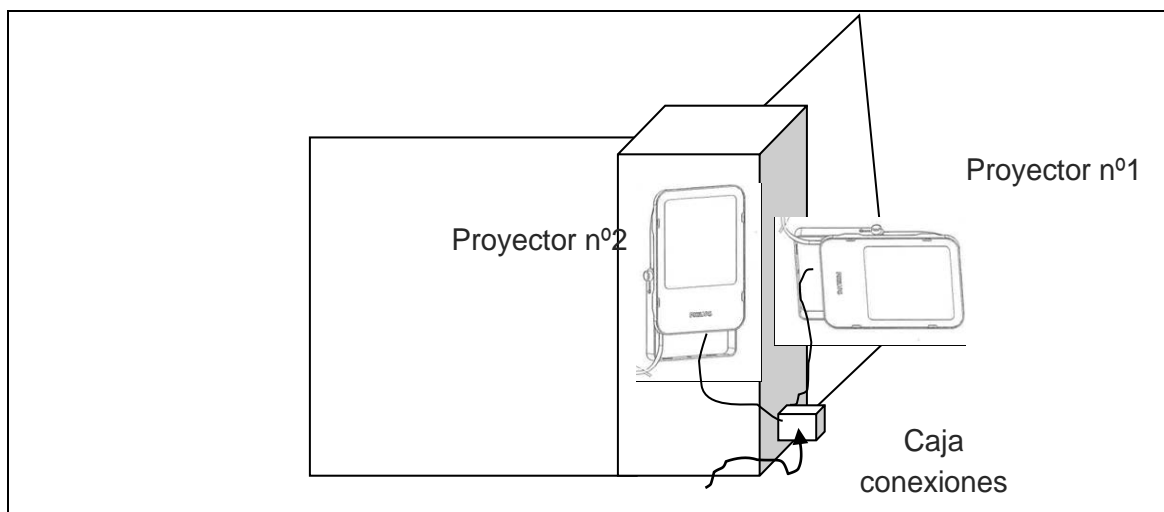


Figura 8-41: Proyectores de iluminación

Para facilitar el conexionado con los cables de alimentación de 1 m de longitud que disponen los proyectores, se instalará una pequeña caja de conexiones intermedia para realizar la conexión común con la nueva alimentación.

La localización definitiva de los proyectores respecto a la Terraza del SBGT se fijará durante el montaje conforme a los espacios a iluminar. Se deberá de tener en cuenta las posibles interferencias que pudieran ser los nuevos conductos del Sistema HVAC-TB a instalar.

b) Suministro e instalación de alumbrado de emergencia

En cuanto al alumbrado de emergencia, éste tiene por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en el área y el acceso hasta las salidas, para una eventual evacuación de los trabajadores o iluminar otros puntos que se señalen. El alumbrado de emergencia estará formado por 1 luminaria de emergencia instalada en el muro este del Edificio de Turbina, junto a los proyectores de iluminación normal, conforme se indica en la figura 8-40. Estas luminarias de emergencia se basarán en tecnología LED y una batería que mantenga su iluminación al menos 1 hora y dispondrá de led de testigo de carga incorporado. En caso de activación por falta de tensión en el alumbrado normal, deben asegurar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación mínima de 1 lux (según ITC-BT-28 del REBT).

Del mismo modo que los proyectores de iluminación normal, esta luminaria de emergencia se fijará durante el montaje conforme al espacio a iluminar. Se deberá de tener en cuenta las posibles interferencias que pudieran ser los nuevos conductos del Sistema HVAC-TB a instalar.

Esta luminaria se alimentará desde un nuevo panel eléctrico a instalar en la entreplanta del Edificio SBGT (ver apartado 8.2.7.3) con cable 2 x 2,5 mm².

c) Tendido y conexionado de los cables de alimentación

Para los proyectores de iluminación normal, se llevará a cabo el tendido y conexionado de un nuevo cable de alimentación de 3 x 2,5 mm² (fase-neutro+ tierra) de unos 15 m de longitud, entre la caja de conexiones de alumbrado más próxima al circuito actual y las nuevas luminarias, en concreto hasta la nueva caja de conexiones a instalar. El tendido se realizará utilizando un nuevo conduit de 1" a instalar por el lateral de la terraza, aprovechando, en la medida de lo posible, los soportes existentes. Las actividades de apertura y mecanizado de la caja de conexiones y el conexionado del nuevo cable de alimentación se podrán realizar desde la terraza del Edificio SBGT, ya que la distancia entre estos elementos está en torno a 1 m.

Para la luminaria de emergencia, se llevará a cabo el tendido y conexionado de un nuevo cable de alimentación de 2 x 2,5 mm² de aproximadamente 20 metros de longitud entre el nuevo panel eléctrico de la entreplanta del Edificio SBGT y la luminaria a instalar en el muro este del Edificio de Turbina. El tendido se realizará aprovechando una nueva bandeja metálica a instalar sobre muro oeste edificio SBGT (bandeja E54YZ, ver apartado 8.2.7.7.2) e instalando tramos de conduit de 1" hasta la ubicación de la luminaria.

8.2.7.3 Suministro e instalación de un sistema de alumbrado normal y de emergencia en la entreplanta del Edificio SBGT

Para dotar de alumbrado (normal y emergencia) a la entreplanta del Edificio del SBGT (zonas G2.01.00, G2.02.01 y G2.03.01) donde se instalarán los variadores de frecuencia SC-27-153A/B,

se procederá a la instalación de una luminaria LED en cada uno de los cubículos interiores (zonas G2.02.01 y G2.03.01) y dos luminarias en la zona de acceso de la entreplanta (zona G2.01.00). Estas nuevas luminarias serán fijadas al techo y dispondrán de un interruptor común para todas. La localización exacta de las luminarias normales y de emergencia se fijará exactamente durante el montaje conforme a los espacios a iluminar.

El alumbrado normal será de preferencia tipo LED, alimentado a 230 Vac. La iluminación se realizará con lámparas de temperatura de color de 4000 K (luz neutra). El contratista distribuirá de forma homogénea las nuevas luminarias en el interior de la entreplanta del edificio SBTG afectada por el proyecto. Se instalarán 4 luminarias para alcanzar el nivel exigido que es de, al menos, 200 lux.

En cuanto al alumbrado de emergencia, estará formado por 2 luminarias de emergencia instaladas sobre las puertas de salida hacia el exterior del edificio, conforme aparecen en la siguiente figura. Estas luminarias de emergencia se basarán en tecnología LED y una batería que mantenga su iluminación al menos 1 hora y dispondrá de led de testigo de carga incorporado. En caso de activación por falta de tensión en el alumbrado normal, deben asegurar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación mínima de 1 lux (según ITC-BT-28 del REBT).

Tanto las luminarias de alumbrado normal como de emergencia se alimentarán desde el nuevo panel eléctrico a instalar con cable 2 x 2,5 mm².

La disposición prevista de las luminarias normales y de emergencia, conmutador y panel eléctrico local es el mostrada en la figura siguiente.

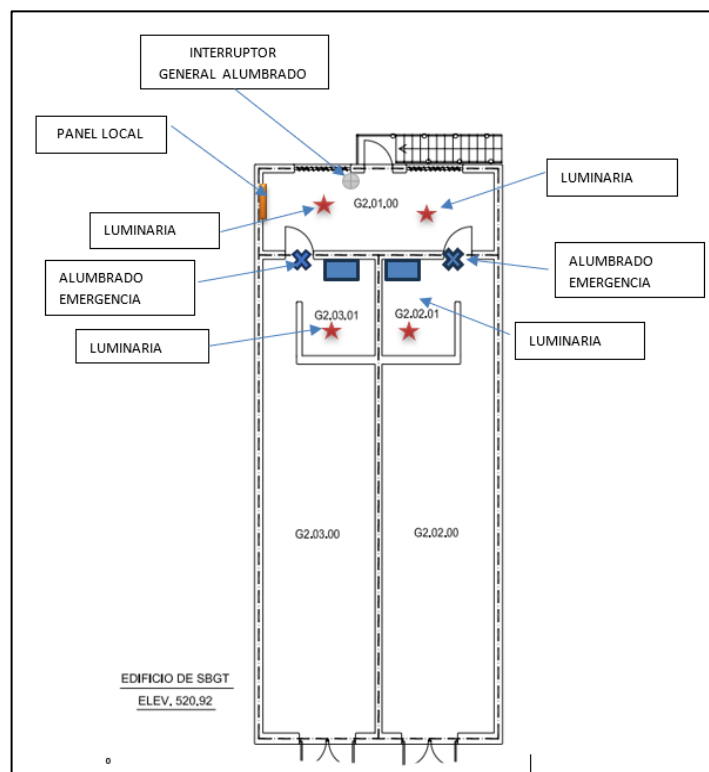


Figura 8-42: Iluminación en zonas entreplanta del Edificio del SBTG

La alimentación eléctrica al nuevo panel local (zona G2.01.00) se realizará desde el interruptor del circuito de fuerza SW-E2-EX -E/F12 (20A) del panel PNLE-E2-EX -E (zona T1.11.00). Para ello se tenderá un nuevo cable de 2 x 6 mm² desde dicho interruptor hasta el panel local (zona G2.01.00).

La información relativa a este cable (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc....) se encuentra detallada en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

En dicho panel local se instalará el interruptor automático de cabecera (20 A, curva C) y los interruptores automáticos necesarios, no sólo para el servicio de alumbrado de emergencia de la terraza del Edificio SBGT y alumbrado normal/emergencia de la entreplanta (6 A, curva C), también para las tomas de fuerza (6 A, curva C) y una reserva para usos futuros (10 A, curva C).

Además, este nuevo panel local dispondrá de al menos dos bases de tomas de fuerza de 230 V, 16 A (II+TT) CETAC (mínimo IP-55) en el exterior del armario, conforme a la norma UNE-EN-61439 (tomas de corriente para usos industriales). Estas bases incorporan un dispositivo de seccionamiento y bloqueo que impide su conexión o desconexión con tensión.

8.2.7.4 Modificaciones en el panel PNLE-E2-50 (E1.50.00, Sala maquinas acondicionamiento POT) de 400V ca.

Actualmente las dos secciones (A y B) de que consta este panel PNLE-E2-50 se alimentan a través de los interruptores de cabecera SW-E2-50-IGA (sección A) y SW-E2-50-IGB (sección B) que tiene su alimentación desde los transformadores TRF-E2-5H y TRF-E2-5I de 4160/400-220 V ca y 800 kVAs respectivamente. Existe un interruptor de enlace SW-E2-50-A/B que permite alimentar las dos secciones desde un único transformador, por ejemplo, en trabajos de mantenimiento de los propios transformadores o en operaciones especiales.

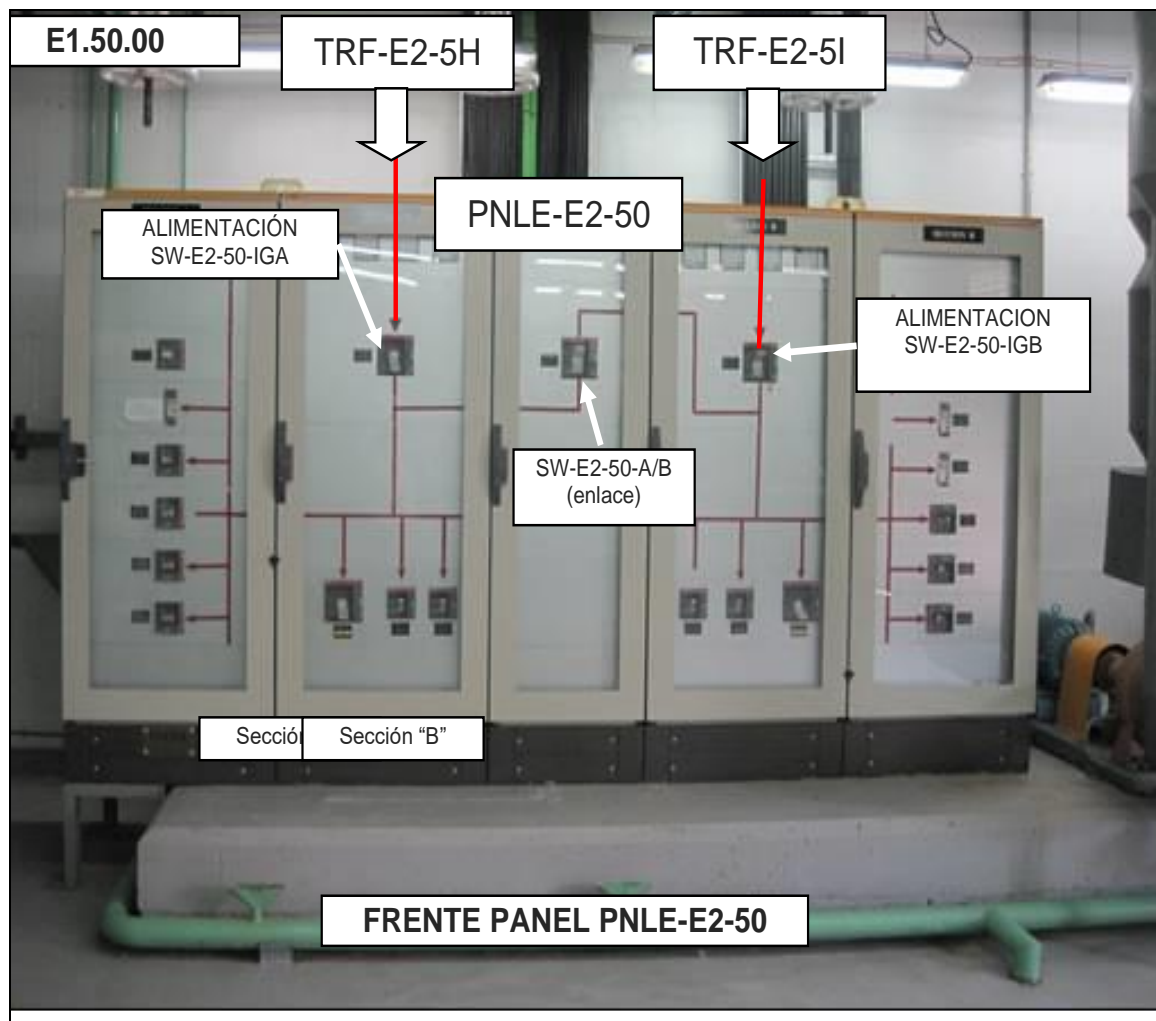


Figura 8-43: Panel PNLE-E2-50 (situación actual)

Los trabajos a realizar en el panel PNLE-E2-50 (zona E1.50.00) para alimentar a los distintos equipos/componentes del Sistema HVAC del Edificio de Turbina descritos en este Proyecto serán los siguientes:

- a) Suministro e instalación de nuevo interruptor para alimentación del nuevo VTL-HVE-122A (a través del variador de frecuencia SC-27-153A), identificado como SW-E2-50-10A, aislando temporalmente la sección "A" del panel PNLE-E2-50 de forma que permita un acceso seguro al interior del panel. La sección "B" del panel PNLE-E2-50 permanecerá en servicio, energizada.

El interruptor magnetotérmico por instalar tendrá las siguientes características:

- Corriente permanente asignada IU: 160 A.
- Número de polos: 4.
- Tensión de servicio 690 V ca.
- Poder asignado de corte último en cortocircuito (380/415Vca): 35 kA.

- Relé R160A con térmico regulable y magnético fijo a 10 lth.
- Terminales de conexión: Terminales anteriores para cables de cobre.

NOTA: a modo únicamente informativo, en el panel PNLE-E2-50 los interruptores actualmente instalados son del fabricante ABB modelo ISOMAX S2N160 (R160 fases) y (R100 neutro).

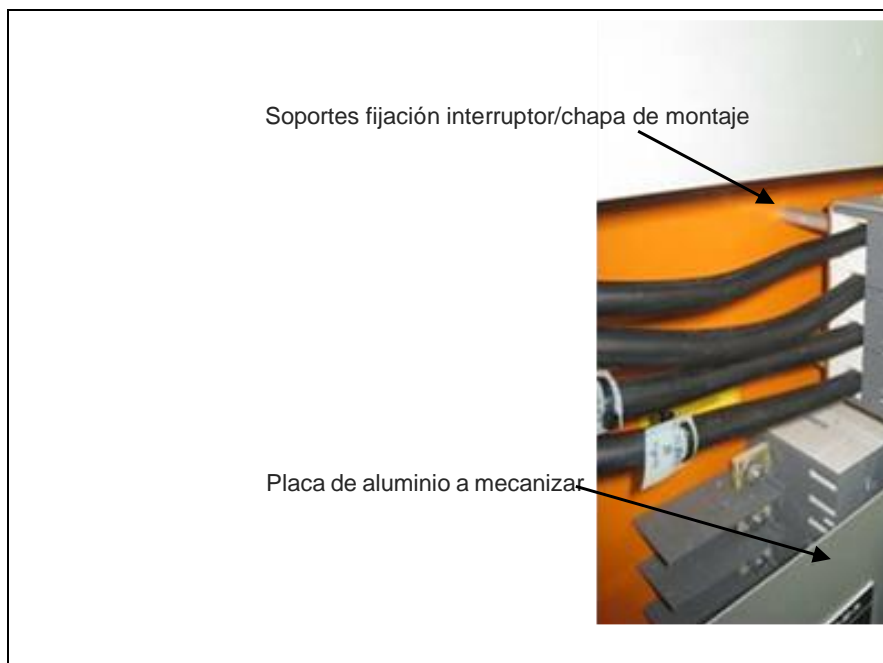


Figura 8-44: Detalles montaje del interruptor

- b) Suministro e instalación de un nuevo interruptor para alimentación del nuevo VTL-HVE-122B (a través del variador de frecuencia SC-27-153B), identificado como SW-E2-50-10B, aislando temporalmente la sección “B” del panel PNLE-E2-50 de forma que permita un acceso seguro al interior del panel. La sección “A” del panel PNLE-E2-50 permanecerá en servicio, energizada. El interruptor magnetotérmico para instalar tendrá las mismas características que el interruptor SW-E2-50-10A definido anteriormente.

En el Anejo A1 de esta Memoria se incluyen los cálculos justificativos de la elección de estos interruptores de alimentación a los variadores SC-27-153A/B.

- c) Para ambos interruptores SW-E2-50-10A/B será necesario adaptar mecánicamente las fijaciones del interruptor a su emplazamiento, cambios en conexionado y modificar la placa de aluminio de protección situada en el frente del compartimento al tamaño de la ventana del actuador del interruptor. También se debe ampliar las líneas rojas representadas en el exterior de los compartimentos, incluyendo las nuevas alimentaciones del panel.

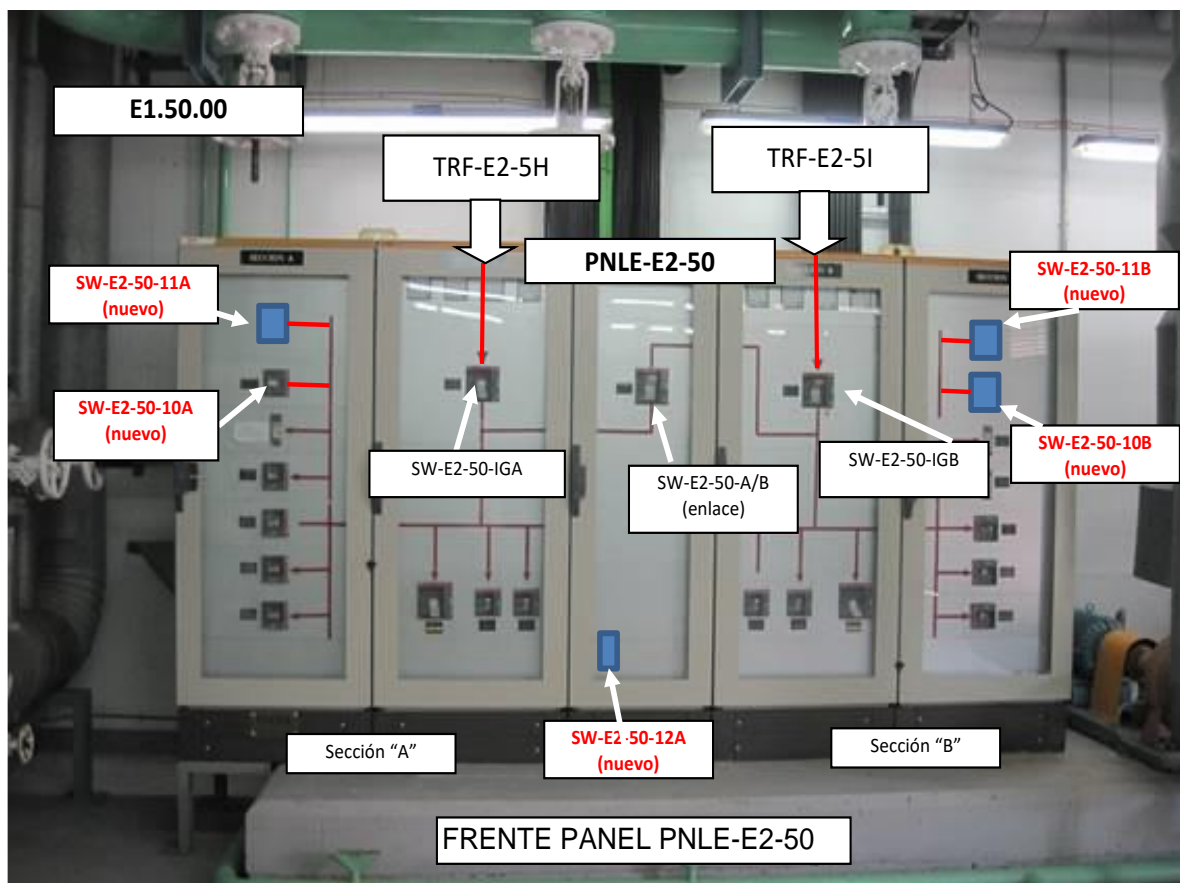


Figura 8-45: Panel PNLE-E2-50 (propuesto)

- d) Suministro e instalación de interruptores modulares bipolares, identificados como SW-E2-50-11A/B, de 16 A en cada una de las dos secciones de medida del PNLE-E2-50 para dotar de alimentación eléctrica de 230 Vca. a los paneles de control de las unidades VTL-HVE-122A/B (identificados como PNLE-E10-150A/B respectivamente) (ver figura anterior).
- e) Suministro e instalación de interruptor modular bipolar, identificado como SW-E2-50-13A, de 16 A en la sección "A" del PNLE-E2-50 para dotar de alimentación eléctrica de 230 Vca. al nuevo monitor de partículas, identificado como RM-27-161, a instalar muy cerca del panel PNLE-E2-50.
- f) Suministro e instalación de interruptor modular bipolar, identificado como SW-E2-50-14A, de 6 A en la sección "A" del PNLE-E2-50 para dotar de alimentación eléctrica de 230 Vca. al sistema de muestreo de partículas, a instalar también próximo al panel PNLE-E2-50.
- g) Suministro e instalación de interruptor modular bipolar, identificado como SW-E2-50-15A, de 6 A en la sección "A" del PNLE-E2-50 para dotar de alimentación eléctrica de 230 Vca. al equipo de muestreo de tritio y carbono 14, a instalar también próximo al panel PNLE-E2-50.

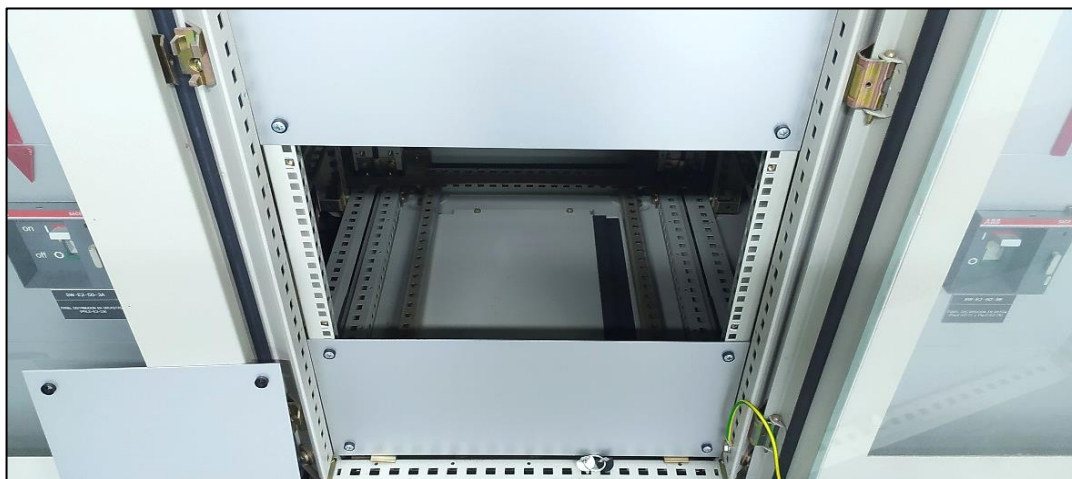


Figura 8-46: Localización montaje de SW-E2-50-13A

Para alimentar los nuevos interruptores SW-E2-50-11A/B, SW-E2-50-13A, SW-E2-50-14A y SW-E2-50-15A desde el embarrado de cada una de las secciones (A y B) del panel, se utilizará cable unipolar de 10 mm².

Los cables eléctricos de alimentación desde estos nuevos interruptores instalados (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc.) se encuentran detallados más adelante, en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

8.2.7.5 Modificaciones del cableado de control existente en compartimento 4 A del CCM “G” de 400 Vca y compartimento 4J del CCM “H” de 400 Vca (R3.05.00, Edificio de ventilación Elev. 524)

Actualmente, existe una ventana del anunciador de alarmas del panel PNL-HVCP-1, que recoge las anomalías de falta de tensión de control de 120 Vca de los compartimentos de los actuales ventiladores, tanto de impulsión (VTL-HVS-1A/B) como de los de extracción (VTL-HVE-1A/B).

Con el alcance de este proyecto, parte de la lógica actual de esta alarma debe de ser modificada como consecuencia de la sustitución de los VTL-HVE-1A/B por las nuevas unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B. La lógica correspondiente a los VTL-HVS-1A/B se mantendrá como en la actualidad, siendo necesario implementar los contactos de alarma de las nuevas unidades de filtración, por lo que los será necesarios cambios en el cableado interno en los compartimentos descritos de los CCM “G” / CCM “H”, los cuales se indican en el plano 062-IDG-DW-M-0685/0686

8.2.7.6 Trabajos en el panel PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)

Los trabajos asociados a este panel PNL-HVCP-1 son los siguientes:

- a) Conexión de los cables de campo tendidos cuyo origen o destino es el panel PNL-HVCP-1 (ver apartado 8.2.7.7.1).

- b) Trabajos de recableado interno del panel, según planos de diseño del proyecto. El tipo de cable a utilizar será un cable unipolar de 1 mm² de tensión de aislamiento 600V, conductores clase 5, libre de halógenos, no propagador de la llama y humos cero. Aislamiento preferentemente de color verde.
- c) Suministro, instalación interior panel y cableado de las nuevas fuentes de alimentación, identificadas como E/S-27-160A/B, que alimentan a la instrumentación de medida de caudal de extracción de cada HVAC.
- d) Suministro, instalación interior panel y cableado de los nuevos relés auxiliares, identificados como RLY-27-155A/B.
- e) Suministro, instalación de fuentes de alimentación y cableado según diseño, identificados como E/S-27-160A/B y E/S-27-165.
- f) Suministro, instalación de sumador de señales 4 ÷ 20 mA y cableado según diseño, identificado como SUM-27-164.
- g) Suministro, instalación (previo trabajo de mecanizado en frente del panel) y cableado de los nuevos conmutadores, identificados como SWMT-27-330A/B.
- h) Retirar conmutador SWMT-27-316 del frente del panel PNL-HVCP-1 y proceder posteriormente a tapar el hueco dejado.

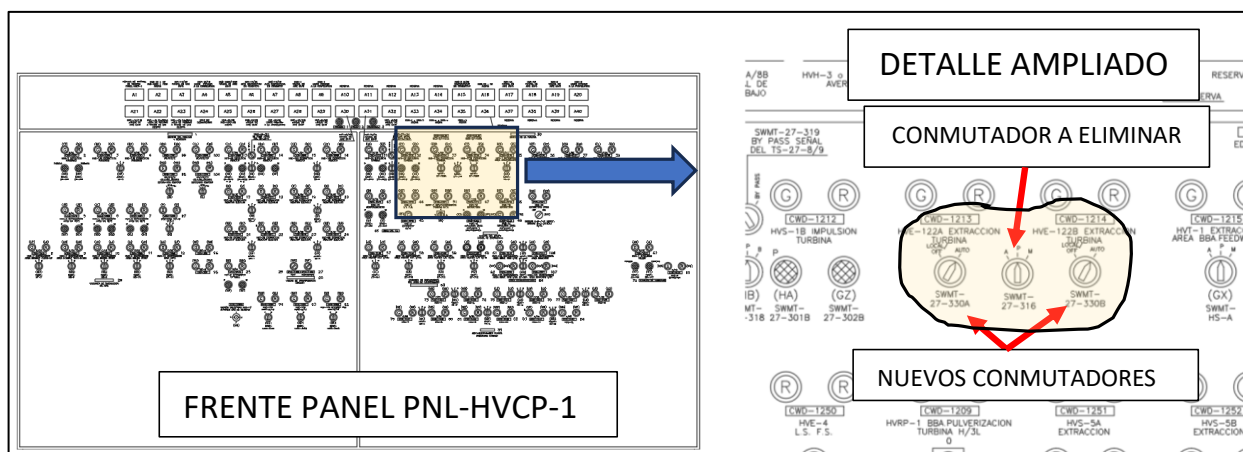


Figura 8-47: Trabajos mecanizado en frente panel PNL-HVCP-1

8.2.7.7 Tendido de cables y montaje de canalizaciones necesarias en el proyecto

8.2.7.7.1 Tendido de cables necesarios

En este apartado se detallan el conjunto de cables que son necesarios para el desarrollo del presente proyecto. La figura siguiente indica las localizaciones de los distintos equipos que precisan el tendido de cables.

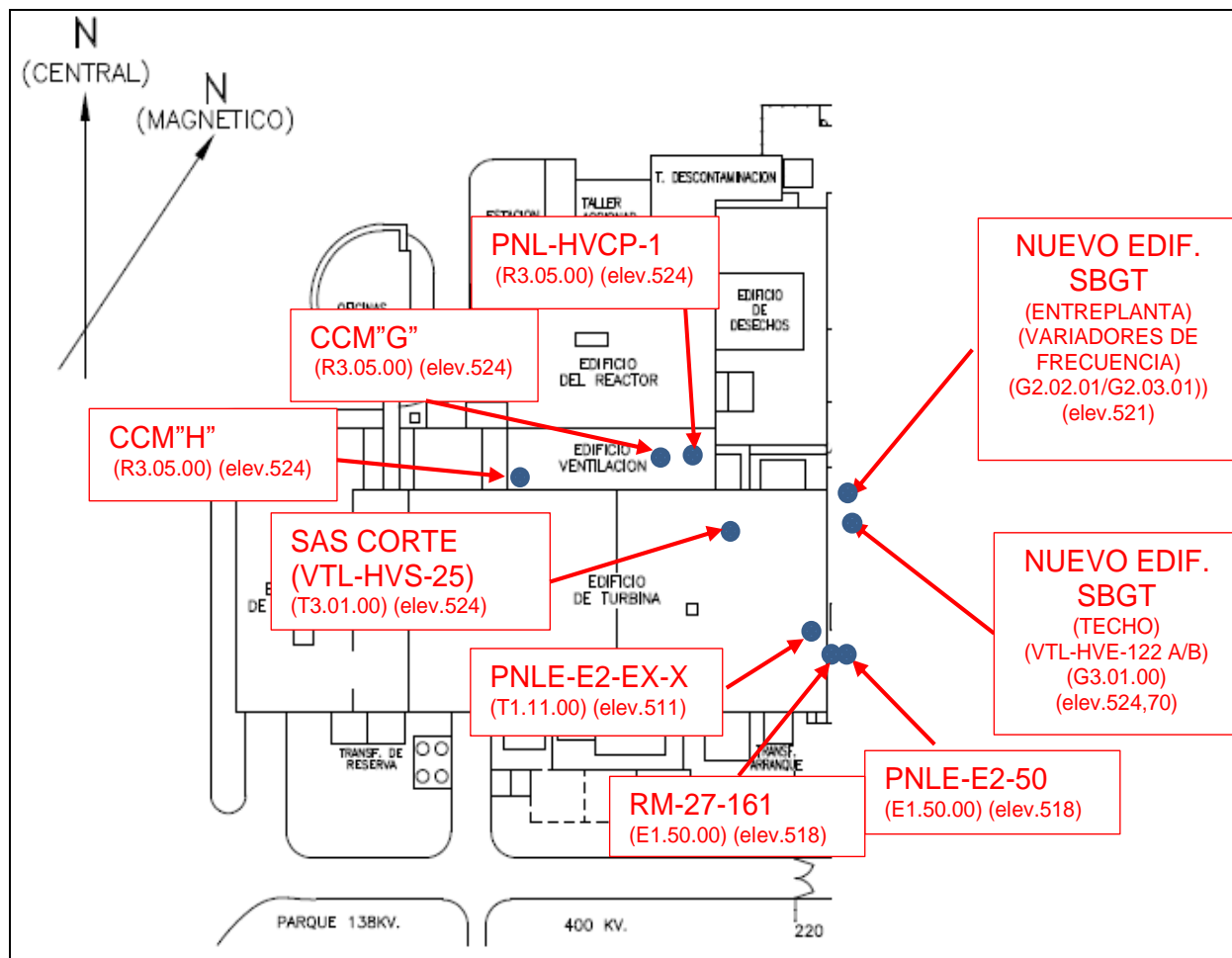


Figura 8-48: Localización de equipos relacionados con el tendido de cables

En general las características de los nuevos cables a tender serán: conductores clase 5, libre de halógenos, no propagador de la llama y humos cero. Cubierta color verde. La tensión nominal de aislamiento de los cables será de 0,6/1KV.

Como excepción a lo indicado anteriormente se encuentran los cables de alimentación a las nuevas unidades VTL-HVE-122A/B. Dado que las nuevas unidades de extracción VTL-HVE-122A/B se alimentan a través de variadores de frecuencia SC-27-153A/B respectivamente, existen condicionantes específicos sobre los mismos impuestos por el fabricante de los propios variadores de frecuencia. El fabricante recomienda un cable que dispone de las características anteriormente reseñadas, libre de halógenos, no propagador de la llama y humos cero, pero con respecto a las características constructivamente dispone de 3 x 95 mm² y además de un conductor concéntrico desnudo de 50 mm² (PE, conductor de protección de puesta a tierra. El fabricante de este tipo de cable N2XCH es HELUKABEL (part number 53216).

Asimismo, como norma general aplicable a todo el tendido de cables, éste se realizará de forma que no interfiera en las futuras labores de desmantelamiento. Mayoritariamente el tendido de estos nuevos cables se realizará por canalizaciones eléctricas existentes excepto pequeños tramos donde sí que será necesario el montaje de bandejas/conduit específicos. Para facilitar su identificación estas nuevas bandejas/conduits irán pintadas de color verde RAL 6018.

En general después del tendido de los nuevos cables por las distintas canalizaciones y antes de conexión se realizará un *megado* de los mismos (medida de la resistencia de aislamiento de la cubierta del cable) que garantice que no se han producido daño en sus cubiertas. Además, en el proceso de conexionado final a proceso, conexionado en origen y destino, se realizará el timbrado correspondiente.

A continuación, se indican las necesidades de cables en este proyecto. Se presentan tablas en las que se indican las características básicas, (identificación, origen, destino, tipo, función, rutado establecido y observaciones) de los distintos cables a tender en el proyecto, así como una figura que representa su tendido por las canalizaciones eléctricas de Planta.

Tabla 8-3: Características cables Rutado 1

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213J	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	45	2 x 1,5 mm ²	Control	Orden de arranque/paro VTL-HVE-122A	Rutado 1
C11213L	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	45	2 x 1,5 mm ²	Alarma	VTL-HVS-1A/B, VTL-HVE-112A/B avería.	Rutado 1
C11213N	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	45	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Alto DP prefiltro/HEPA VTL-HVE-122A	Rutado 1
C11213R	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	45	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Bajo caudal descarga VTL-HVE-122A	Rutado 1
C11214M	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	PNLE-E10-150B (zona G3.01.00)	45	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Bajo caudal descarga VTL-HVE-122B	Rutado 1
C11214N	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	PNLE-E10-150B (zona G3.01.00)	45	2 x 1,5 mm ²	Control	Orden arranque/paro VTL-HVE-122B	Rutado 1
C11214W	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	PNLE-E10-150B (zona G3.01.00)	45	2 x 1,5 mm ²	Control	Alto DP prefiltro/HEPA VTL-HVE-122B	Rutado 1

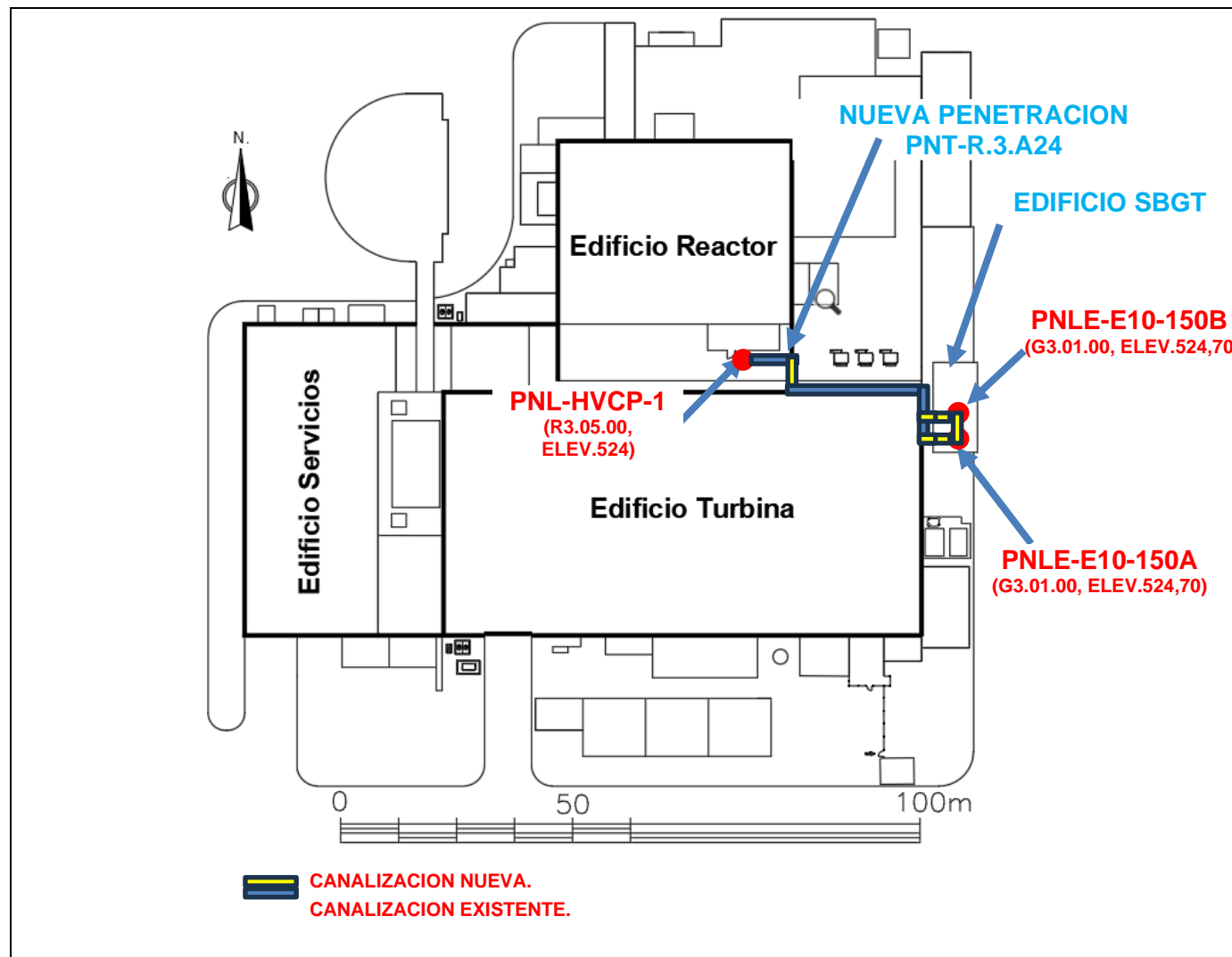


Figura 8-49: Tendido cables Rutado 1

Tabla 8-4: Características cables Rutado 2							
ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213M	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	PNLE-E10-150B (zona G3.01.00)	3	2 x 1,5 mm ²	Alarma	VTL-HVS-1A/B, VTL-HVE-122A/B avería.	Rutado 2

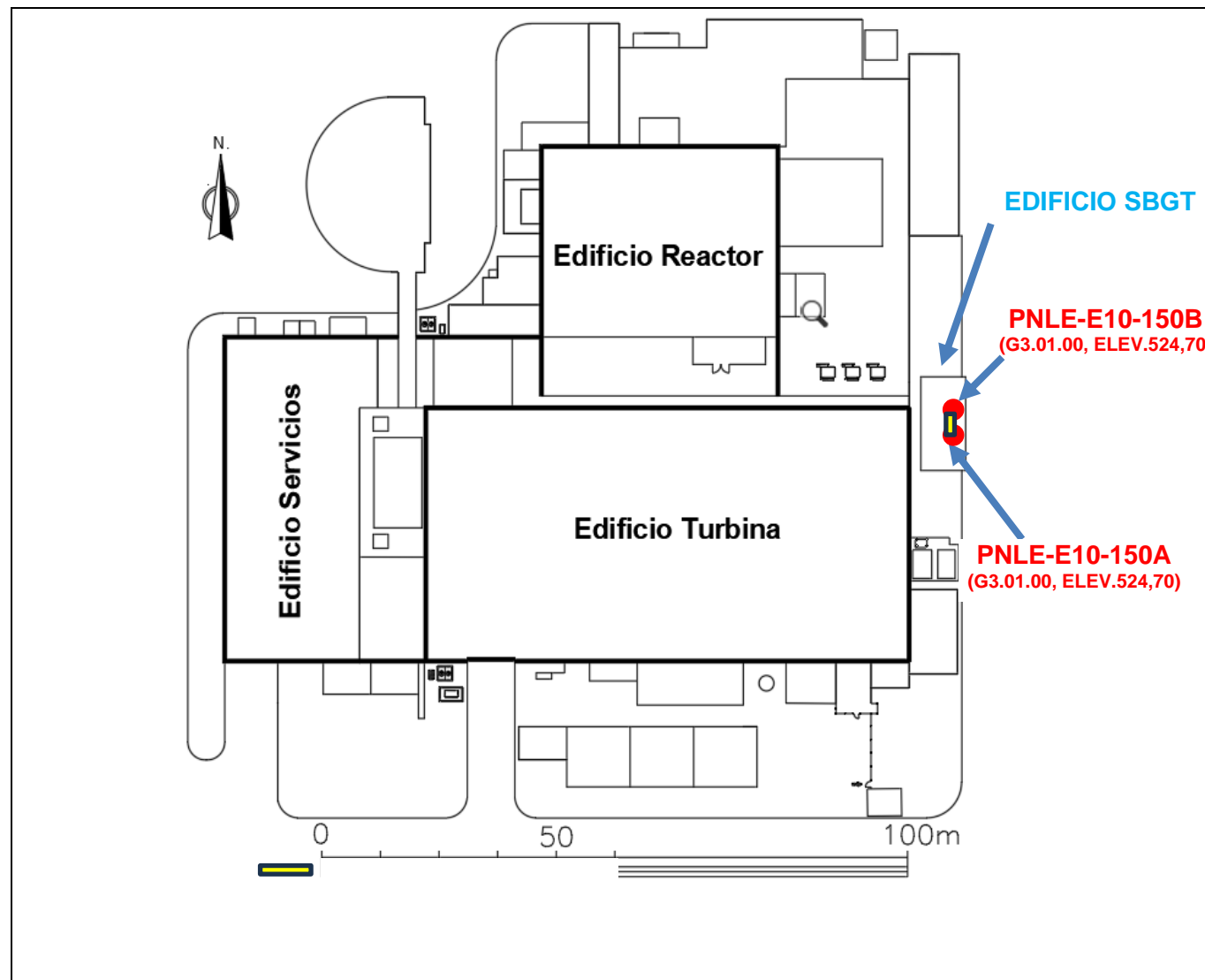


Figura 8-50: Tendido cables Rutado 2

Tabla 8-5: Características cables Rutado 3

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213K	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	SC-27-153A (zona G2.03.01)	38	3 x 1,5 mm ²	Control	Indicación arranque/paro VTL-HVE-122A	Rutado 3
C11213S	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	SC-27-153A (zona G2.03.01)	38	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Fallo variador de frecuencia SC-27-153A	Rutado 3
C11214P	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	SC-27-153B (zona G2.02.01)	43	3 x 1,5 mm ²	Control	Indicación arranque/paro VTL-HVE-122B	Rutado 3
C11214R	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	SC-27-153B (zona G2.02.01)	43	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Fallo variador de frecuencia SC-27-153B	Rutado 3

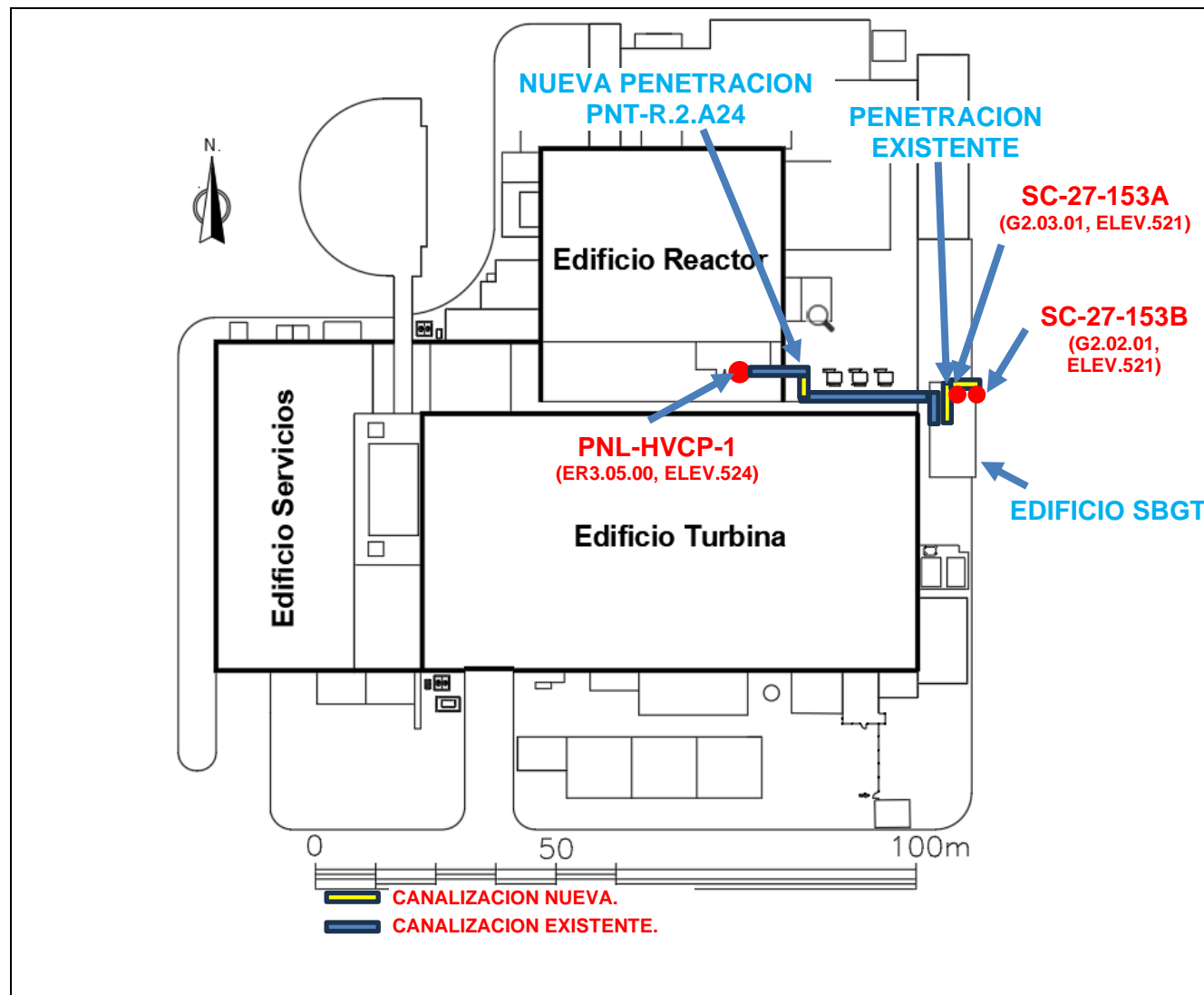


Figura 8-51: Tendido cables Rutado 3

Tabla 8-6: Características cables Rutado 4

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213T	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	Ventilador Sistema HVAC SAS DE CORTE POT (zona T3.01.00)	65	2 x 1,5 mm ²	Control	Se dejará el cable tendido para, en un futuro, conectar al ventilador del Sistema HVAC del SAS	Rutado 4

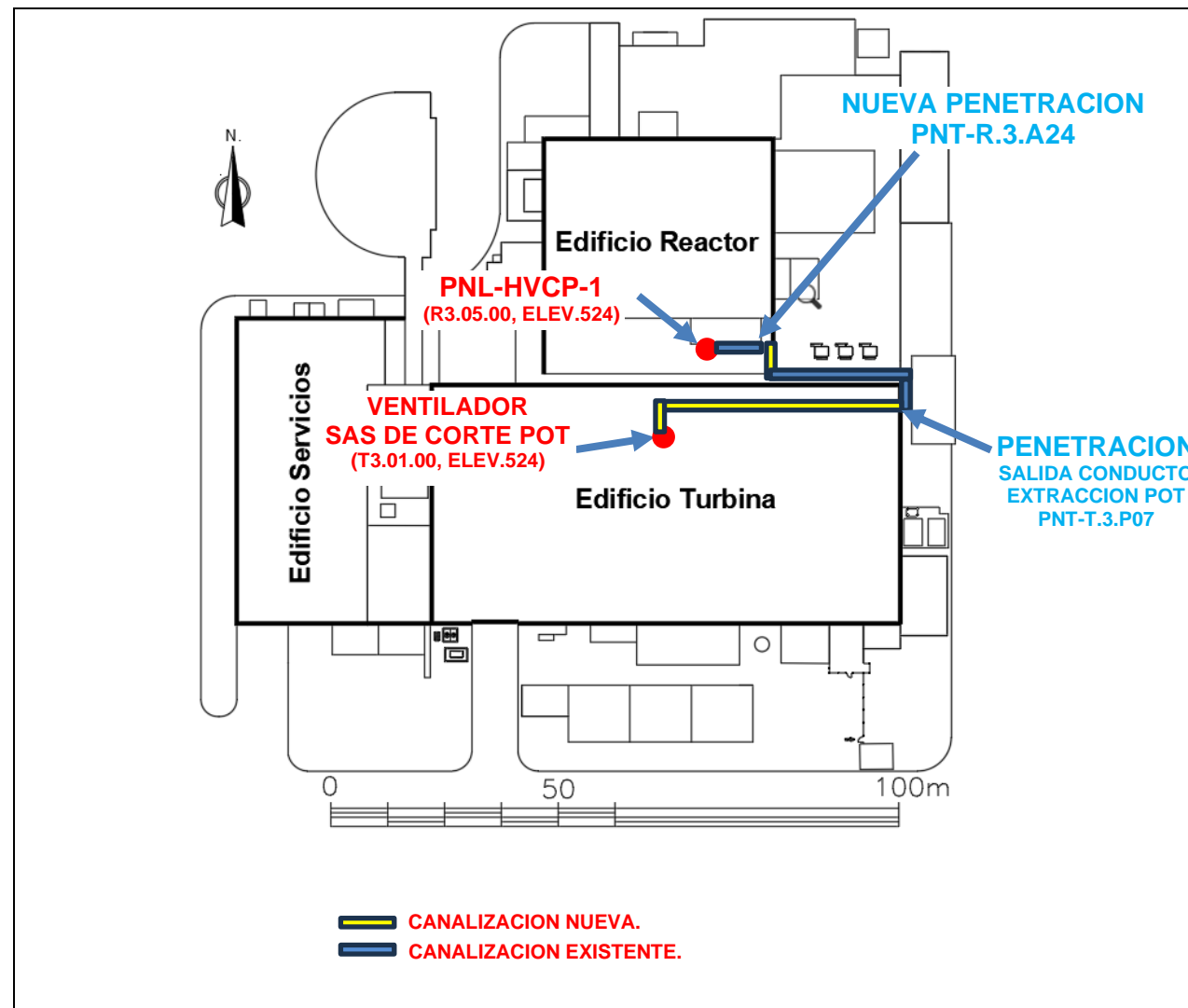


Figura 8-52: Tendido cables Rutado 4

Tabla 8-7: CARACTERÍSTICAS CABLES RUTADO 5

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213V	SC-27-153A (zona G2.03.01)	Ventilador Sistema HVAC SAS DE CORTE POT (zona T3.01.00)	40	2 x 1,5 mm ²	Control	Se dejará el cable tendido para, en un futuro, conectar al ventilador del Sistema HVAC del SAS	Rutado 5

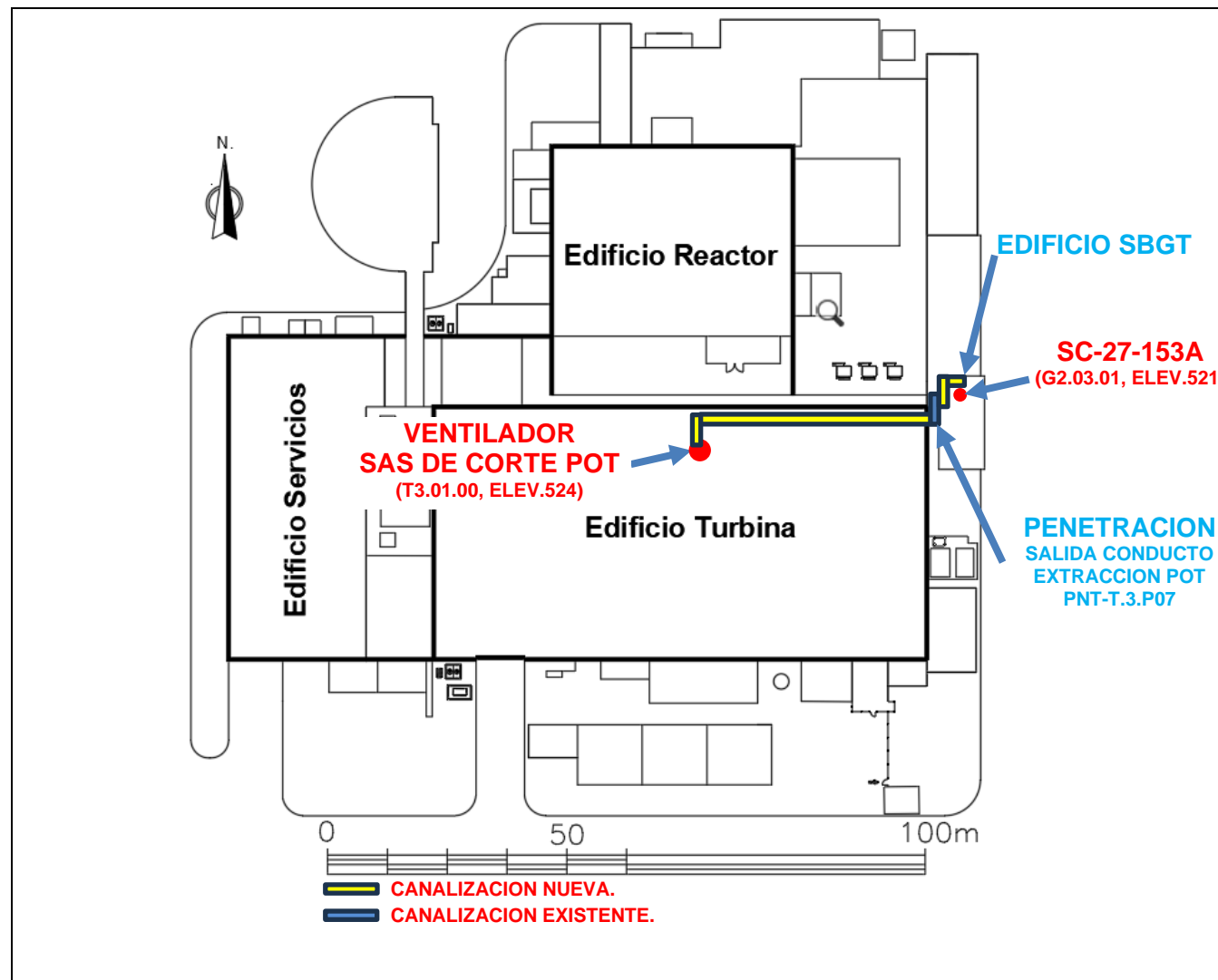


Figura 8-53: Tendido cables Rutado 5

Tabla 8-8: Características cables Rutado 6

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213W	SC-27-153A (zona G2.03.01)	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	20	3 x 95 / 50 mm ²	Alimentación	Alimentación desde SC-27-153A al MTE-27-152A (VTL-HVE-122A). Cable con radio de curvatura grande.	Rutado 6
C11214S	SC-27-153B (zona G2.02.01)	PNLE-E10-150B (zona G3.01.00)	25	3 x 95 / 50 mm ²	Alimentación	Alimentación desde SC-27-153B al MTE-27-152B (VTL-HVE-122B). Cable con radio de curvatura grande.	Rutado 6
C11213A3	SC-27-153A (zona G2.03.01)	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	20	2 x 1,5 mm ²	Control	Orden arranque variador de frecuencia SC-27-153A	Rutado 6
C11214V	SC-27-153B (zona G2.02.01)	PNLE-E10-150B (zona G3.01.00)	25	2 x 1,5 mm ²	Control	Orden arranque variador de frecuencia SC-27-153B	Rutado 6

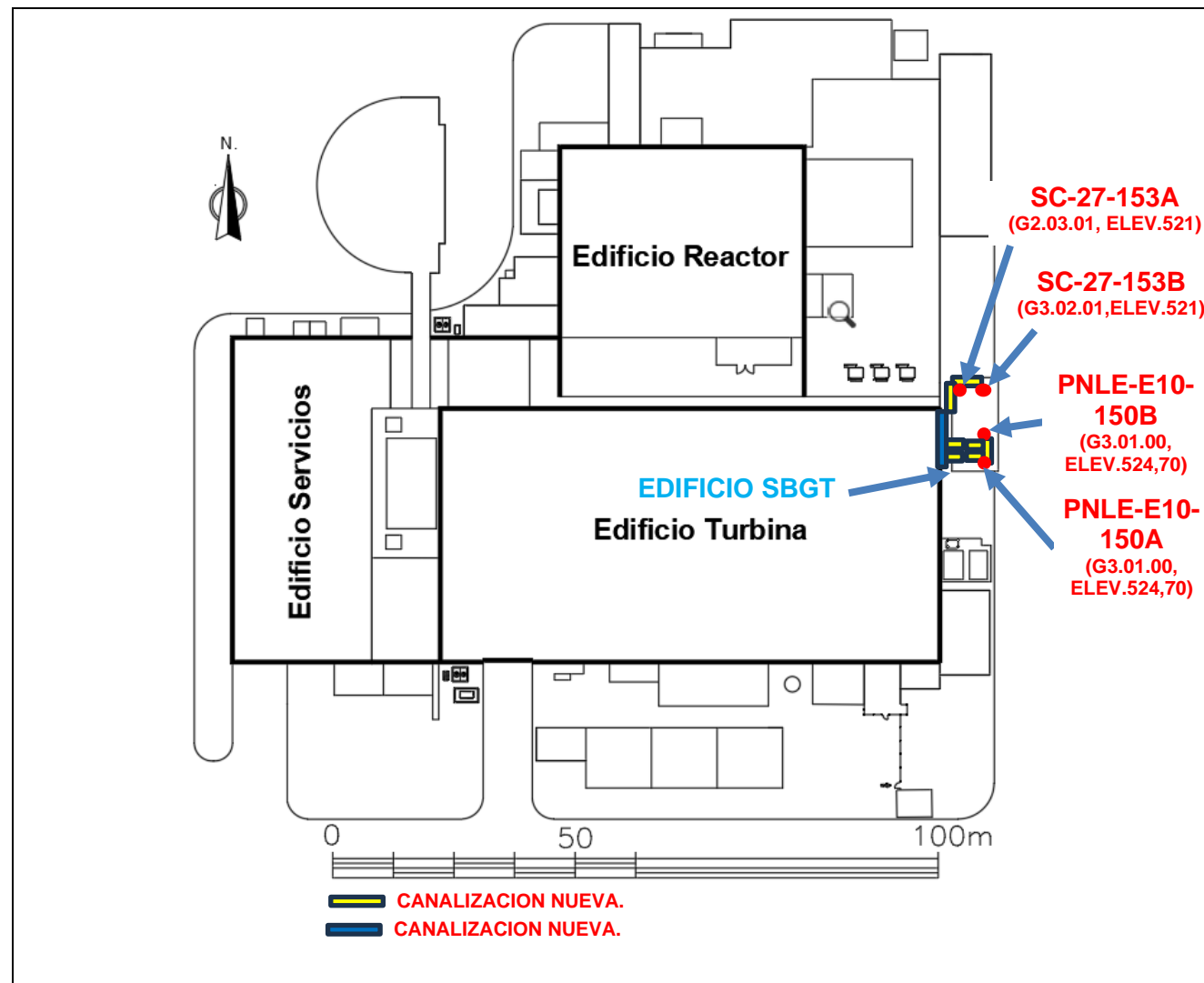


Figura 8-54: Tendido cables Rutado 6

Tabla 8-9: Características cables Rutado 7

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITU D (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213X	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	TS-27-154A (conducto local)	38	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Alta temperatura conductos extracción edificio de Turbina	Rutado 7
C11213Y	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	TS-27-154B (conducto local)	40	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Alta temperatura conductos extracción edificio de Turbina	Rutado 7

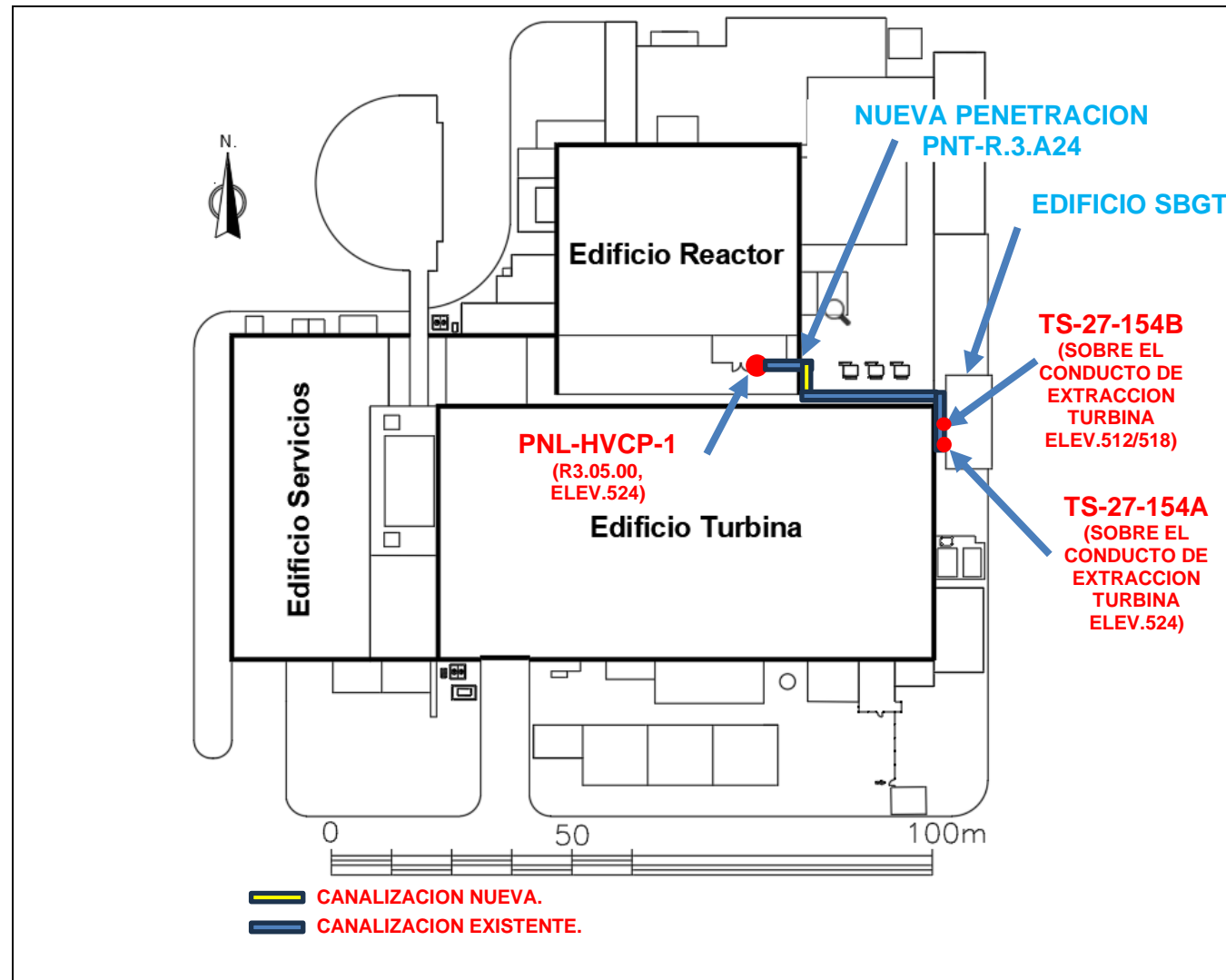


Figura 8-55: Tendido cables Rutado 7

Tabla 8-10: Características cables Rutado 8

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213Z	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	FIT-27-159A (zona G3.01.00)	50	2 x 1,5 mm ² + pantalla	Instrumenta ción	Alimentación lazo medida caudal VTL-HVE-122A. Tendido bajo conduit flexible 1" por canalizaciones existentes.	Rutado 8
C11214T	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	FIT-27-159B (zona G3.01.00)	50	2 x 1,5 mm ² + pantalla	Instrumenta ción	Alimentación lazo medida caudal VTL-HVE-122B. Tendido bajo conduit flexible 1" por canalizaciones existentes.	Rutado 8

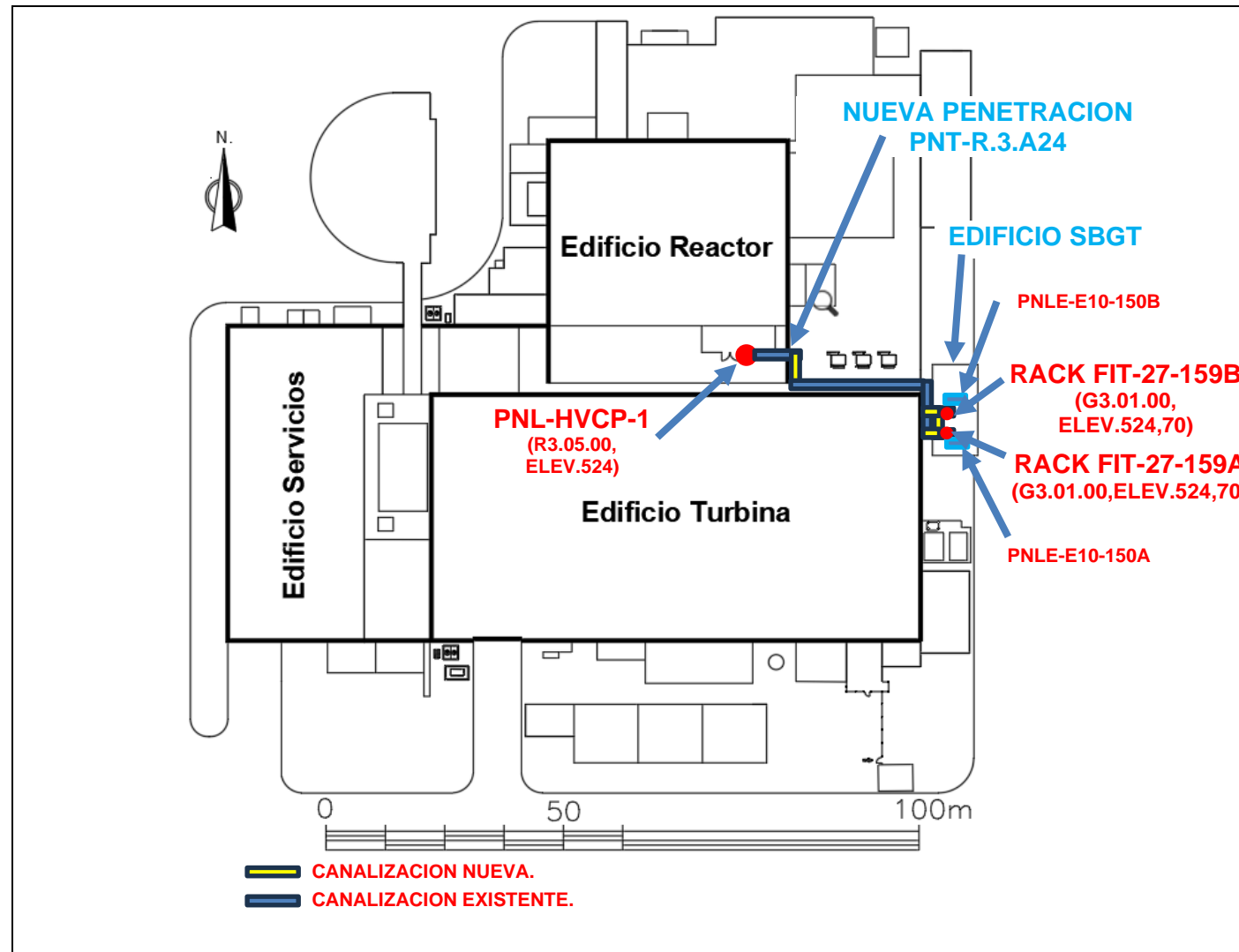


Figura 8-56: Tendido cables Rutado 8

Tabla 8-11: Características cables Rutado 9

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11802C	PNLE-E2-50 (zona E1.50.00)	SC-27-153A (zona G2.03.01)	65	3 x 95 / 50 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-50 al SC-27-153A (VTL-HVE-122A). Cable con radio de curvatura grande.	Rutado 9
C11802AG	PNLE-E2-50 (zona E1.50.00)	SC-27-153B (zona G2.03.01)	70	3 x 95 / 50 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-50 al SC-27-153A (VTL-HVE-122A). Cable con radio de curvatura grande.	Rutado 9

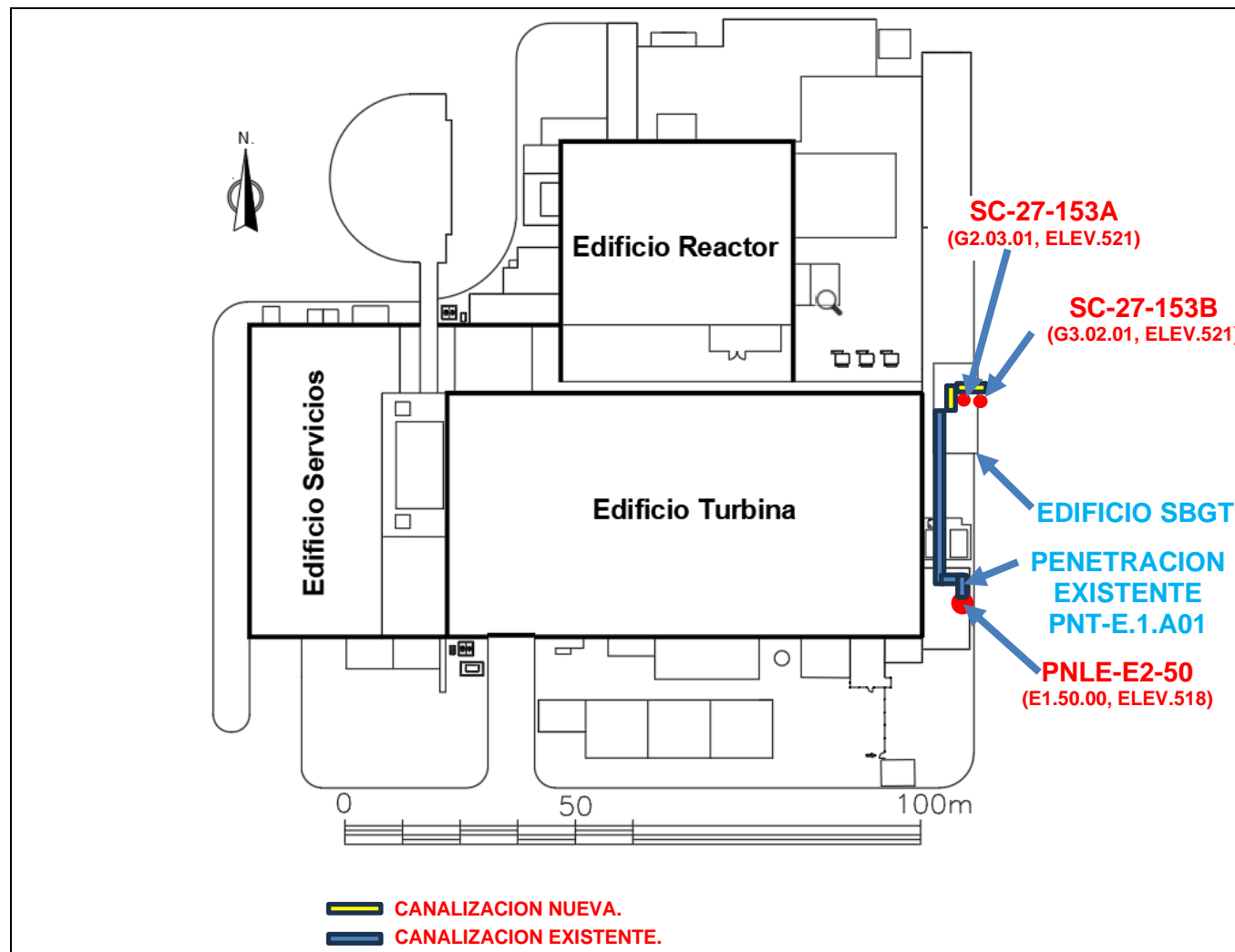


Figura 8-57: Tendido cables Rutado 9

Tabla 8-12: Características cables Rutado 10

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11802D	PNLE-E2-50 (zona E1.50.00)	PNLE-E10-150A (zona G3.01.00)	60	2 x 6 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-50 al PNLE-E10-150A (VTL-HVE-122A).	Rutado 10
C11802AH	PNLE-E2-50 (zona E1.50.00)	PNLE-E10-150B (zona G3.01.00)	60	2 x 6 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-50 al PNLE-E10-150B (VTL-HVE-122B).	Rutado 10

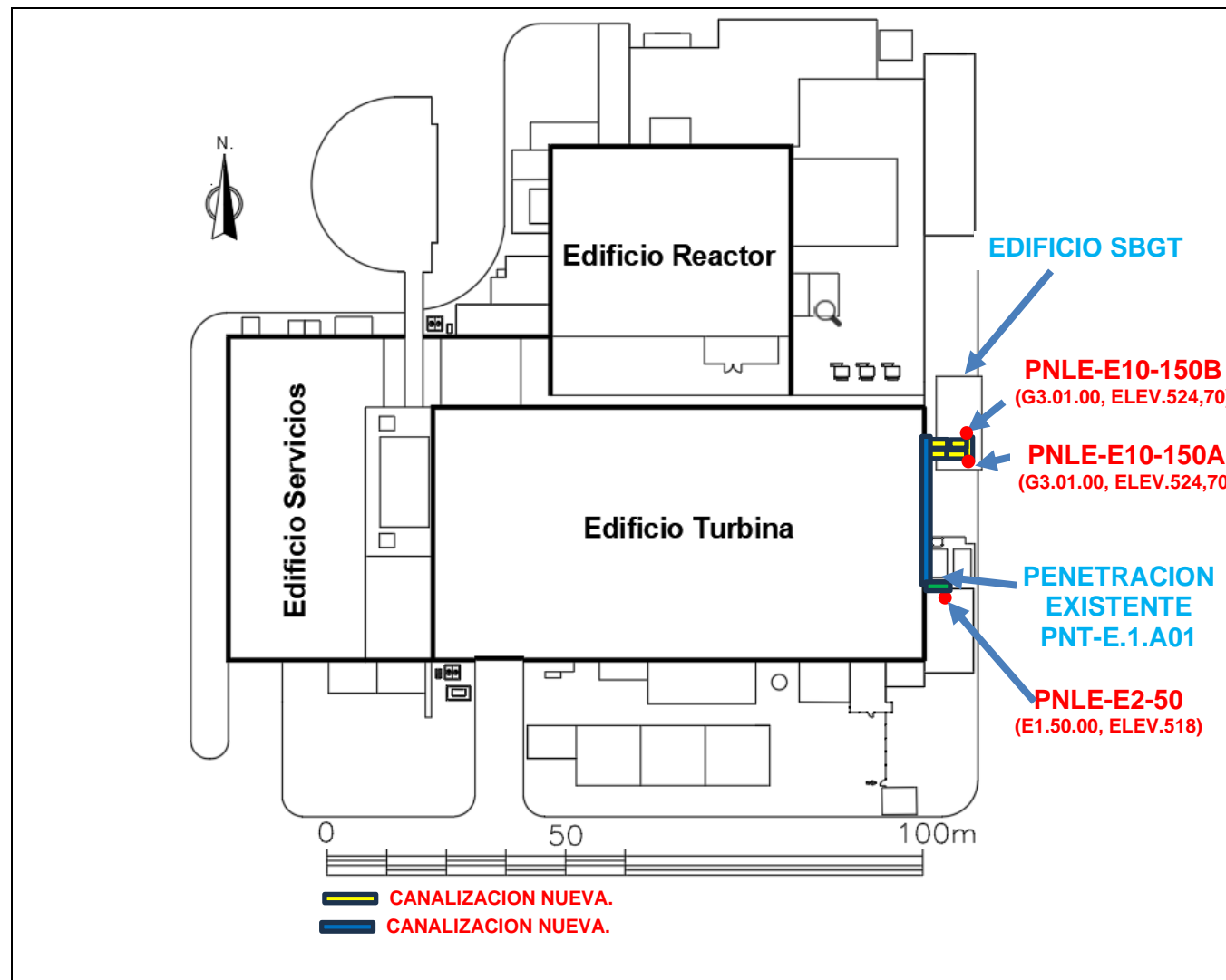


Figura 8-58: Tendido cables Rutado 10

Tabla 8-13: Características cables Rutado 11

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11213A1	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	RM-27-161 MONITOR DE PARTÍCULAS (zona E1.50.00)	100	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Alta actividad monitor de partículas RM-27-161	Rutado 11
C11213A2	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	RM-27-161 MONITOR DE PARTÍCULAS (zona E1.50.00)	100	2 x 1,5 mm ²	Alarma	Fallo/anomalías monitor de partículas RM-27-161	Rutado 11
C11213A4	PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00)	RM-27-161 MONITOR DE PARTÍCULAS (zona E1.50.00)	100	2 x 1,5 mm ² + pant.	Instrumentación	Caudal total extracción edificio de Turbina. Tendido bajo conduit flexible 1" por canalizaciones existentes.	Rutado 11

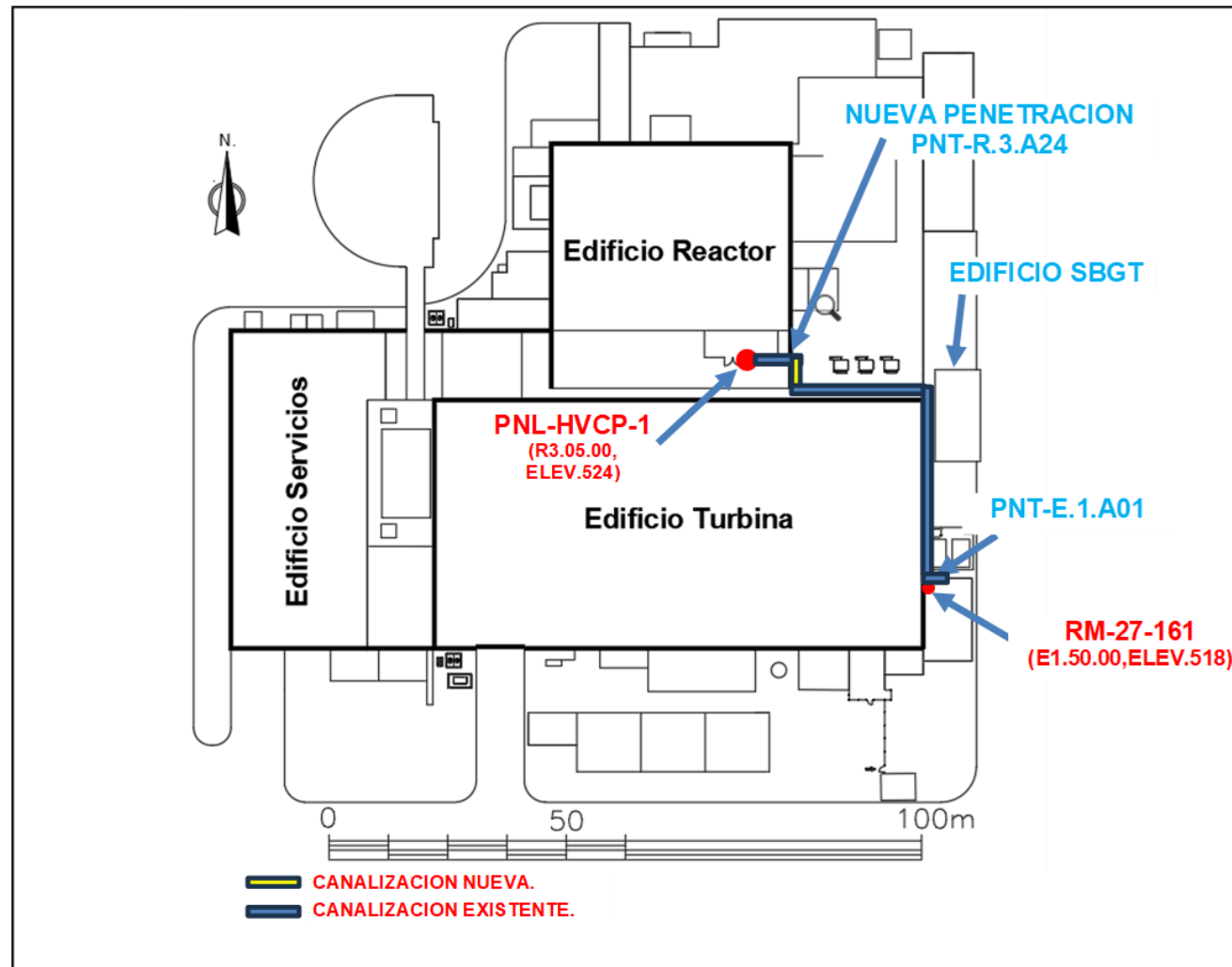


Figura 8-59: Tendido cables Rutado 11

Tabla 8-14: Características cables Rutado 12							
ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
PENDIENTE 2	SW-E2-EX -E/F12 (PNLE-E2-EX -E, zona T1.11.00)	PANEL LOCAL (G2.01.00)	80	2 x 6 mm ²	Alimentación	Alimentación panel local (G2.01.00)	Rutado 12

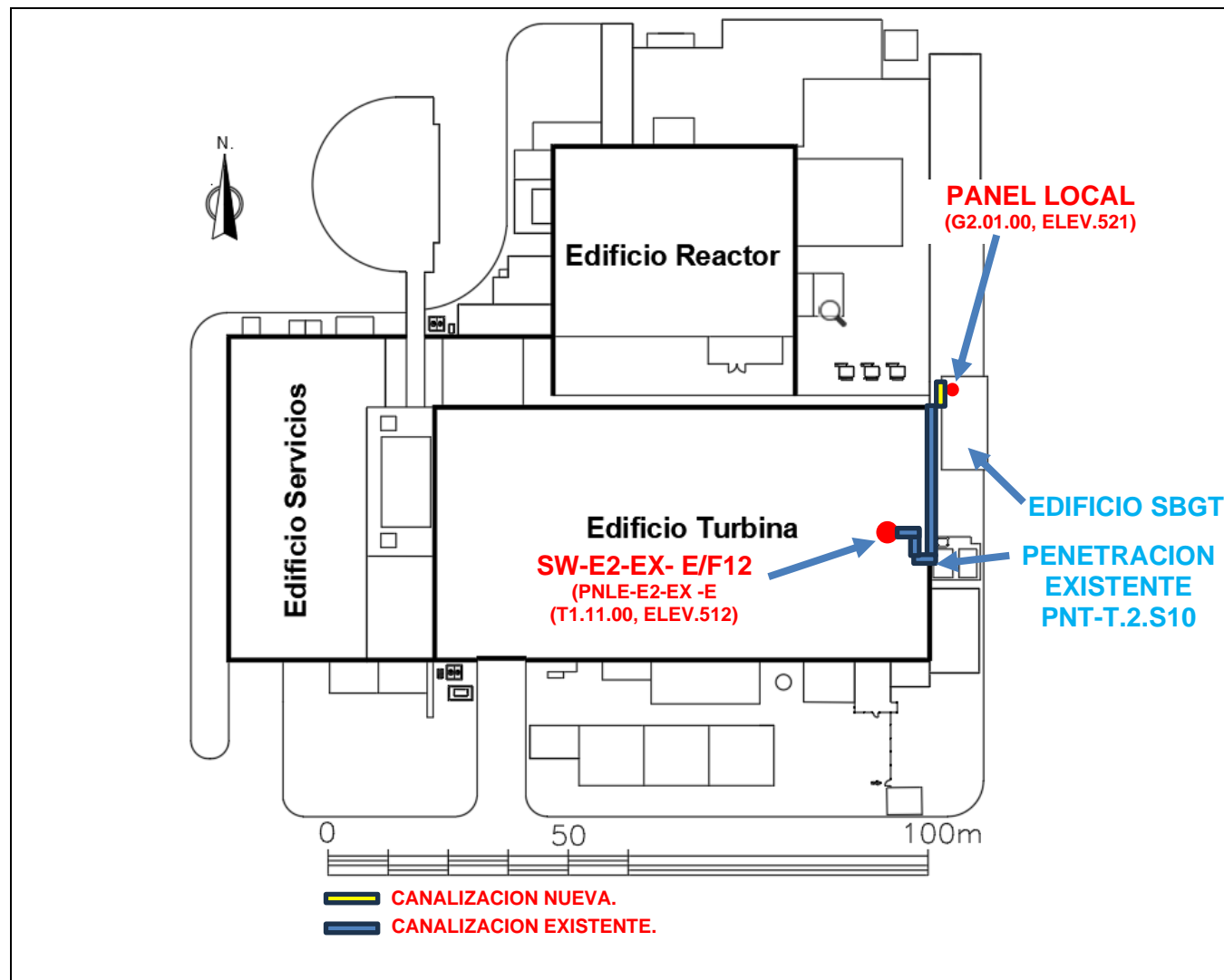


Figura 8-60: Tendido cables Rutado 12

Tabla 8-15: Características cables Rutado 13

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
C11802E	PNLE-E2-50 (zona E1.50.00)	RM-27-161 MONITOR PARTICULAS (zona E1.50.00)	10	2 x 6 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-50 al monitor de partículas RM-27-161	Rutado 13
PENDIENTE 4	PNLE-E2-50 (zona E1.50.00)	SISTEMA MUESTREO DE PARTÍCULAS (Zona E1.50.00)	10	2 x 2,5 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-50 al sistema de muestreo de partículas	Rutado 13
PENDIENTE 5	PNLE-E2-50 (zona E1.50.00)	EQUIPO MUESTREO H-3 / C-14 (zona E1.50.00)	10	2 x 2,5 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-50 al equipo de muestreo de H-3 / C-14	Rutado 13

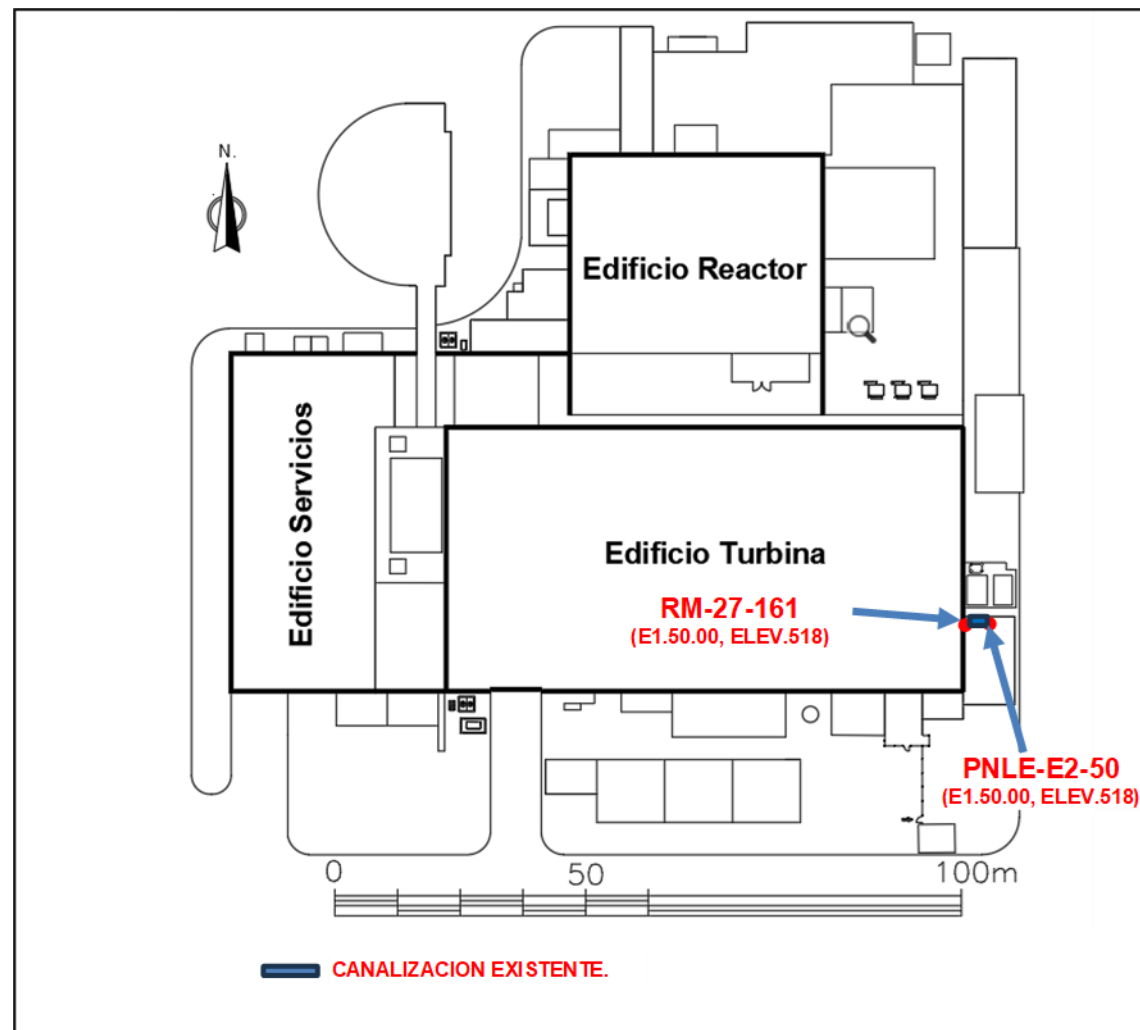


Figura 8-61: Tendido cables Rutado 13

Tabla 8-16: Características cables Rutado 14

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
PENDIENTE 1	PNLE-SGRW PANEL ETHERNET DE PLANTA (Sala de Control del RW, zona D2.02.00)	RM-27-161 MONITOR PARTICULAS (zona E1.50.00)	100	RS-485 apantallado	Transmisión de datos	Puesta de datos en RED del monitor de partículas RM-27-161. Tendido bajo conduit flexible 1” por canalizaciones existentes.	Rutado 14

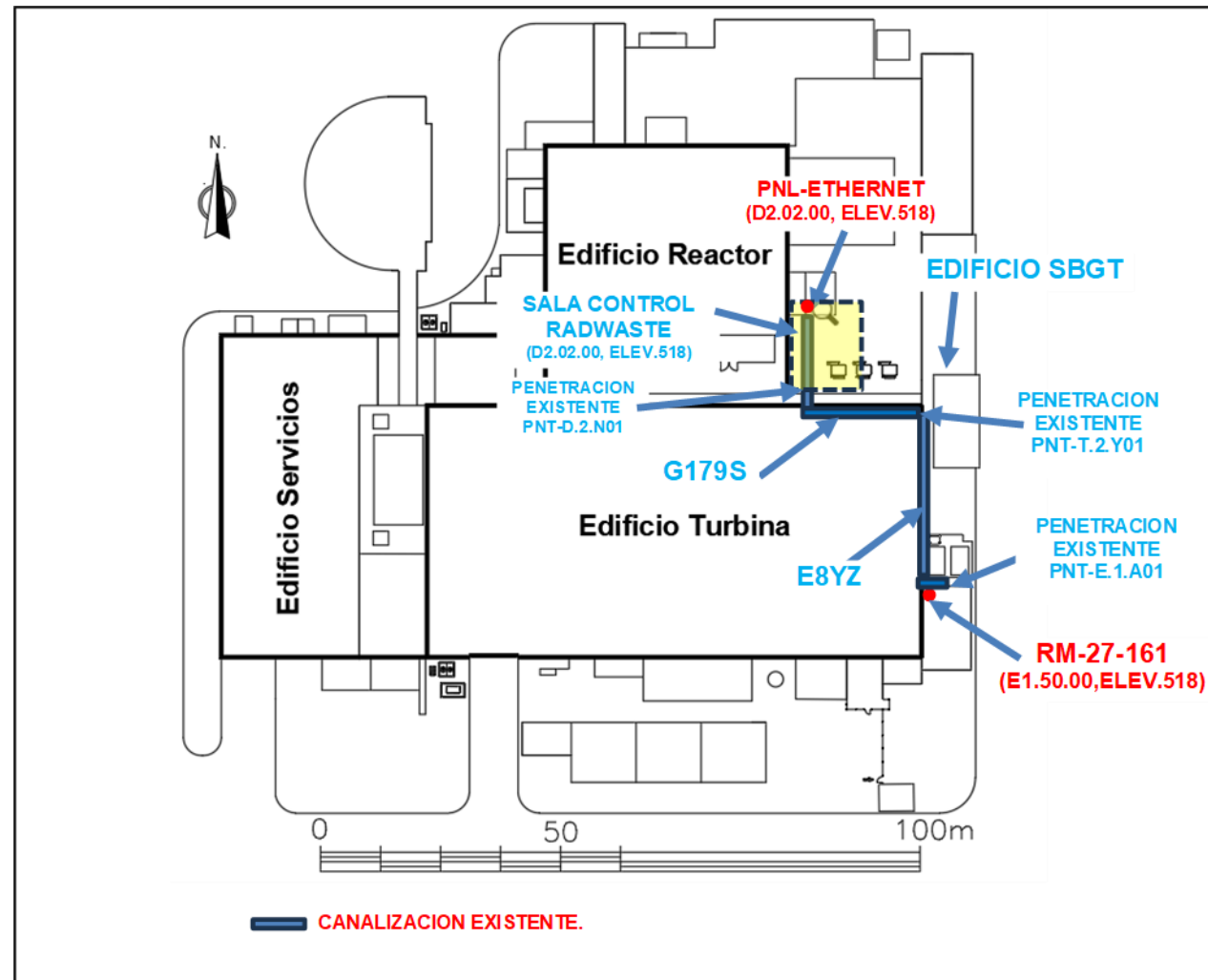


Figura 8-62: Tendido cables Rutado 14

Tabla 8-17: Características cables Rutado 15

ID. CABLE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (m)	TIPO	FUNCIÓN	OBSERVACIONES	RUTADO
PENDIENTE 3	SW-E2-EX -E/F12 (PNLE-E2-EX -E, zona T1.11.00)	RM-27-161 MONITOR PARTICULAS (zona E1.50.00)	50	2 x 6 mm ²	Alimentación	Alimentación desde PNLE-E2-EX -E al traceado térmico tubos monitor de partículas RM-27-161	Rutado 15

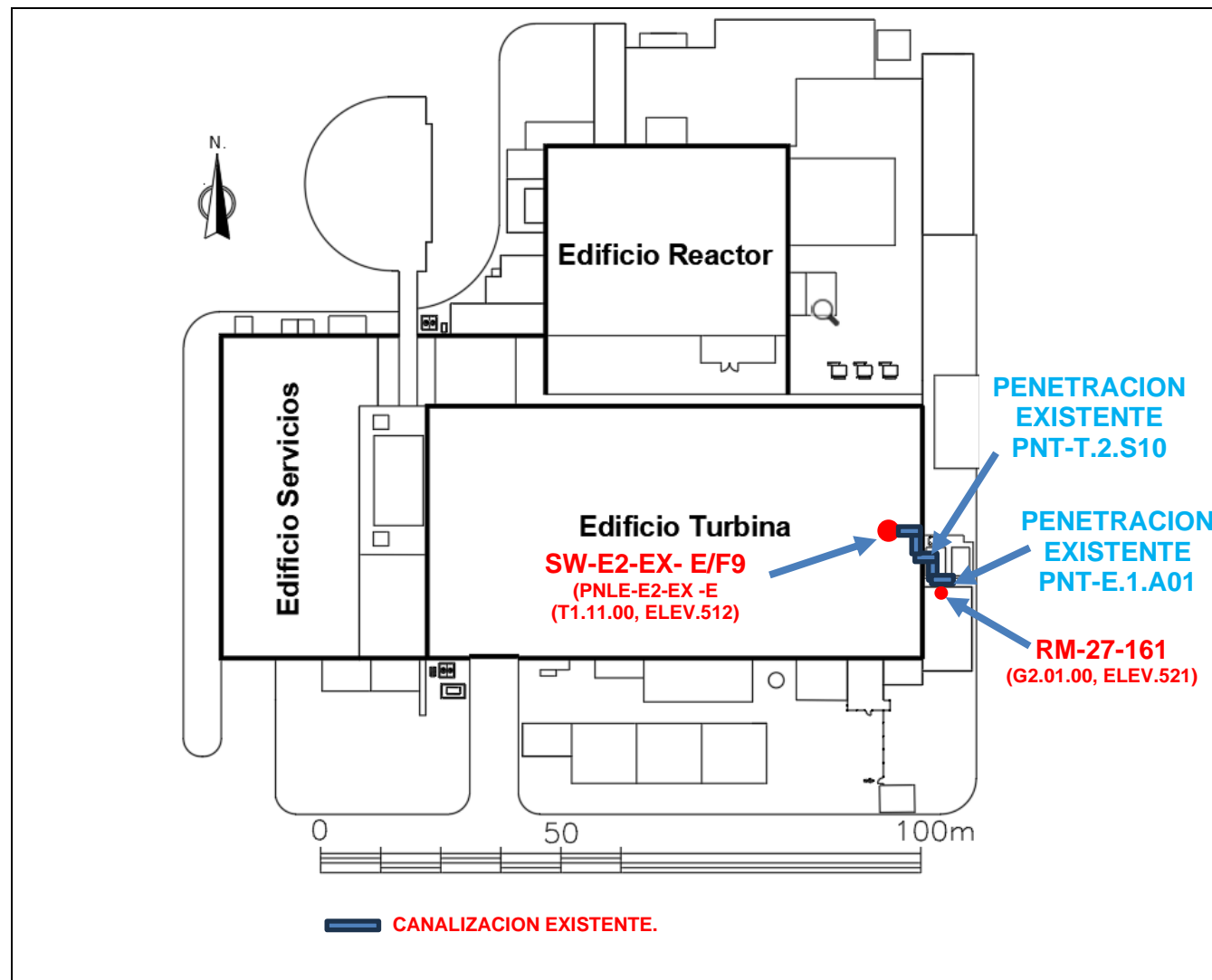


Figura 8-63: Tendido cables Rutado 15

8.2.7.7.2 Nuevas canalizaciones

En este apartado se detallan el conjunto de nuevas canalizaciones, bandejas o conduits, necesarios. Las bandejas/conduits aquí descritos deberán ser debidamente fijados a través de sus correspondientes soportes. Tanto las bandejas como los conduits serán pintados a tramos con color verde RAL 6018 para su diferenciación con las canalizaciones actuales. La figura siguiente indica el conjunto de nuevas canalizaciones necesarias.

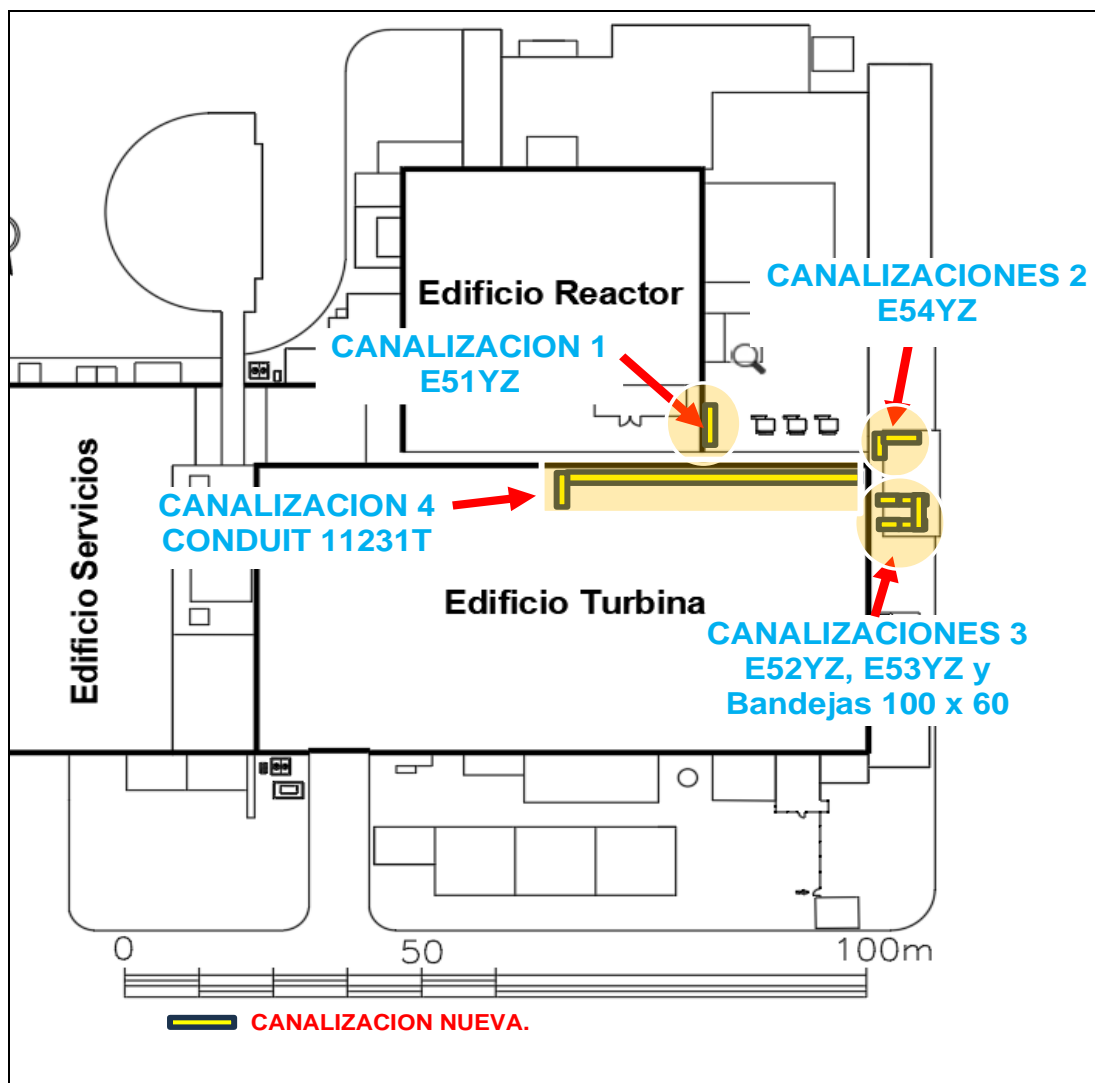


Figura 8-64: Conjunto de nuevas canalizaciones a instalar

- a) Canalización 1: canalización que comunicará la bandeja existente E9YZ de la Terraza del Radwaste y la nueva penetración realizada PNT-R.3.A24 de paso al Edificio de Ventilación (zona R3.05.00). La canalización será tipo bandeja de rejilla metálica de 300 x 60 mm, acabado galvanizado en caliente, identificación E51YZ, sobre muro este del Edificio de Ventilación. Su longitud será de 6 metros.

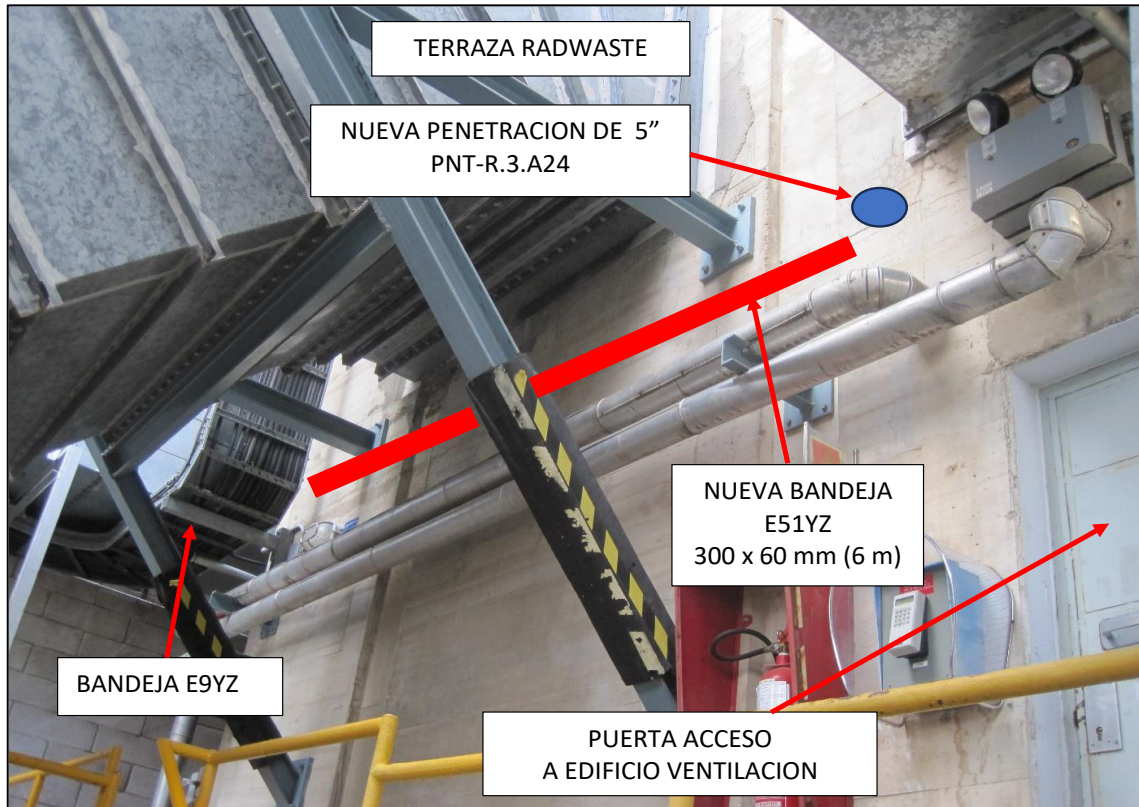


Figura 8-65: Canalización 1 a instalar

- b) Canalización 2: canalización que comunicará la bandeja existente E8YZ de la pared este del Edificio de Turbina y la entreplanta del Edificio del SBGT (zona G2.01.00). La nueva canalización será tipo bandeja de rejilla metálica de 300 x 60 mm, acabado galvanizado en caliente, identificación E54YZ, sobre muro oeste del edificio del SBGT. Su longitud será de 7 metros.

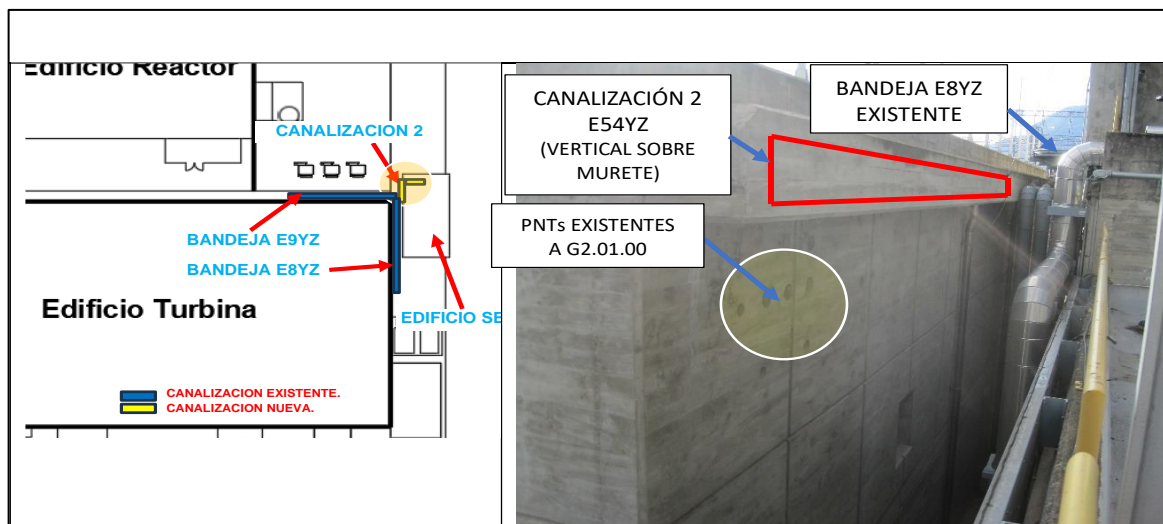


Figura 8-66: Canalización 2 a instalar

Una vez dentro de la zona G2.01.00 se instalarán las canalizaciones correspondientes hasta llegar a los variadores de frecuencia (SC-27-153A (zona G2.03.01) y SC-27-153B (zona G2.02.01). La longitud es de unos 10 metros y tendrán las mismas características que las montadas exteriormente.

- c) Canalizaciones 3: estas canalizaciones comunicarán la bandeja existente E8YZ de la pared este del Edificio de Turbina y los paneles de control de las unidades VTL-HVE-122A/B (identificados como PNLE-E10-150A/B respectivamente) localizados en la terraza del edificio del SBGT (zona G3.01.00).

Las nuevas canalizaciones serán: por un lado, dos tramos de bandeja de rejilla metálica de 300 x 60 mm, con galvanizado en caliente, identificación E52YZ y E53YZ, sobre muro oeste del Edificio del SBGT. Cada tramo tendrá una longitud de 1 metro cada tramo.

El resto de las canalizaciones serán bajo 4 tubos corrugados de 90 mm (identificados como conduits 11214S, 11214M, 11213J y 11213W) y una longitud de unos 5-6 metros hasta los paneles de control de las unidades más otro tubo corrugado de 90 mm (identificado conduit 11213M) y de longitud 1,5 m, que permita el tendido de cables entre los paneles de control de las unidades VTL-HVE-122A/B. Los tubos corrugados se encuentra tendidos embebidos en la losa de cimentación de las unidades VTL-HVE-122A/B, por lo que no será necesario su instalación.

Sin embargo, dado que el fabricante indica que los cables de alimentación que transcurren desde los variadores de frecuencia SC-27-153A/B a los paneles locales PNL-E10-150A/B (cables C11213W y C11214S, tabla 8-8) son de radio de curvatura grande, no se recomienda su instalación por estos tubos corrugados embebidos.

Por ello, se instalarán sendas bandejas de rejilla metálica 100 x 60 (5,5 metros cada una) por la cara exterior y parte inferior de las envolventes metálicas (housings) de las unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B.

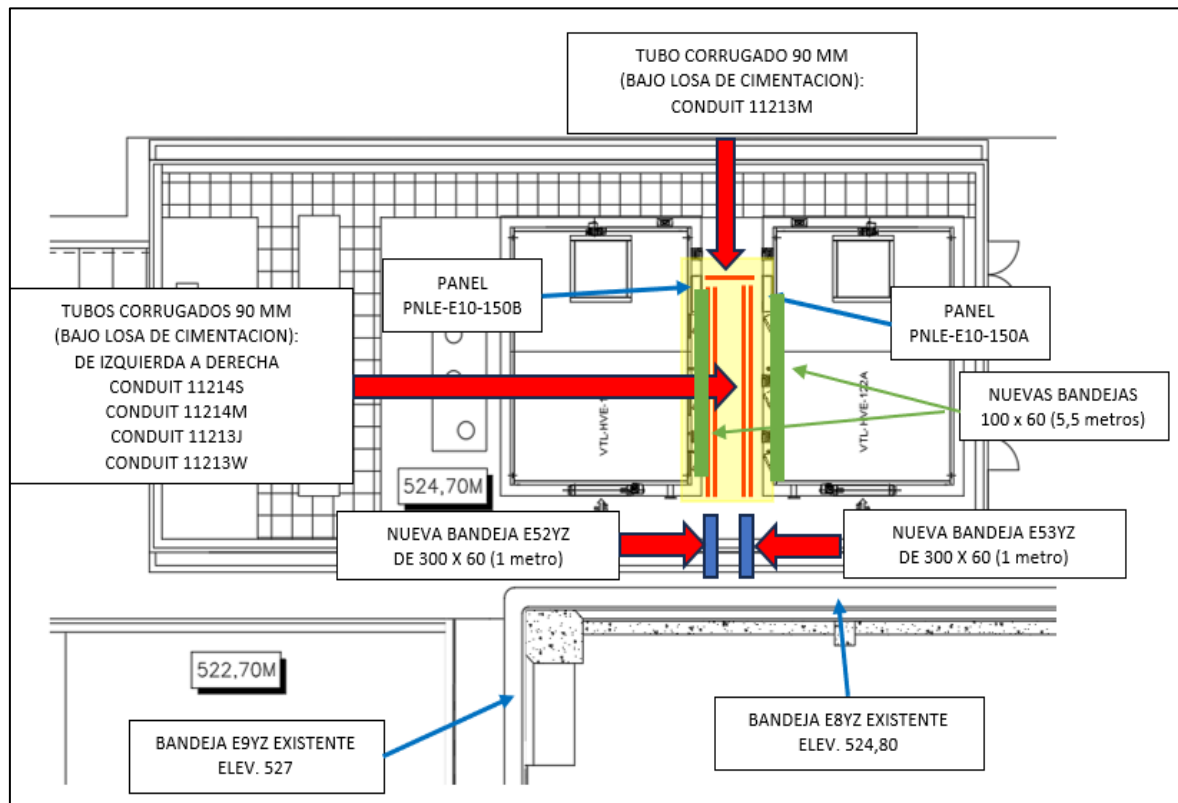


Figura 8-67: Canalizaciones 3 a instalar

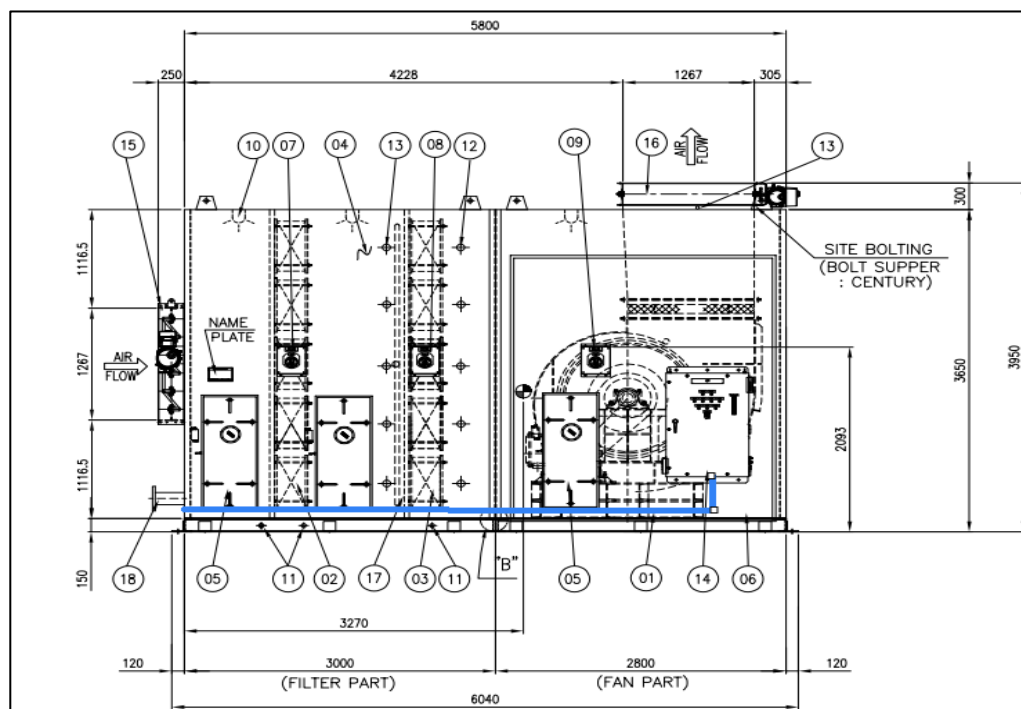


Figura 8-68: Rejilla metálica (en azul) 100 x 60 a instalar por parte inferior envolventes unidades VTL- HVE- 122A/B

- d) Canalización 4: canalización que comunicará el área del SAS de Corte de Turbina (zona T3.01.00) con el exterior. La nueva canalización será tipo conduit rígido de acero galvanizado de 1" ϕ , identificado como 11213T, desde el área del SAS de Corte de la POT hasta la nueva penetración abierta para los conductos de extracción, PNT-T.3.P07, longitud de 30 m. Se podrán utilizar para su tendido soportes existentes en la POT.

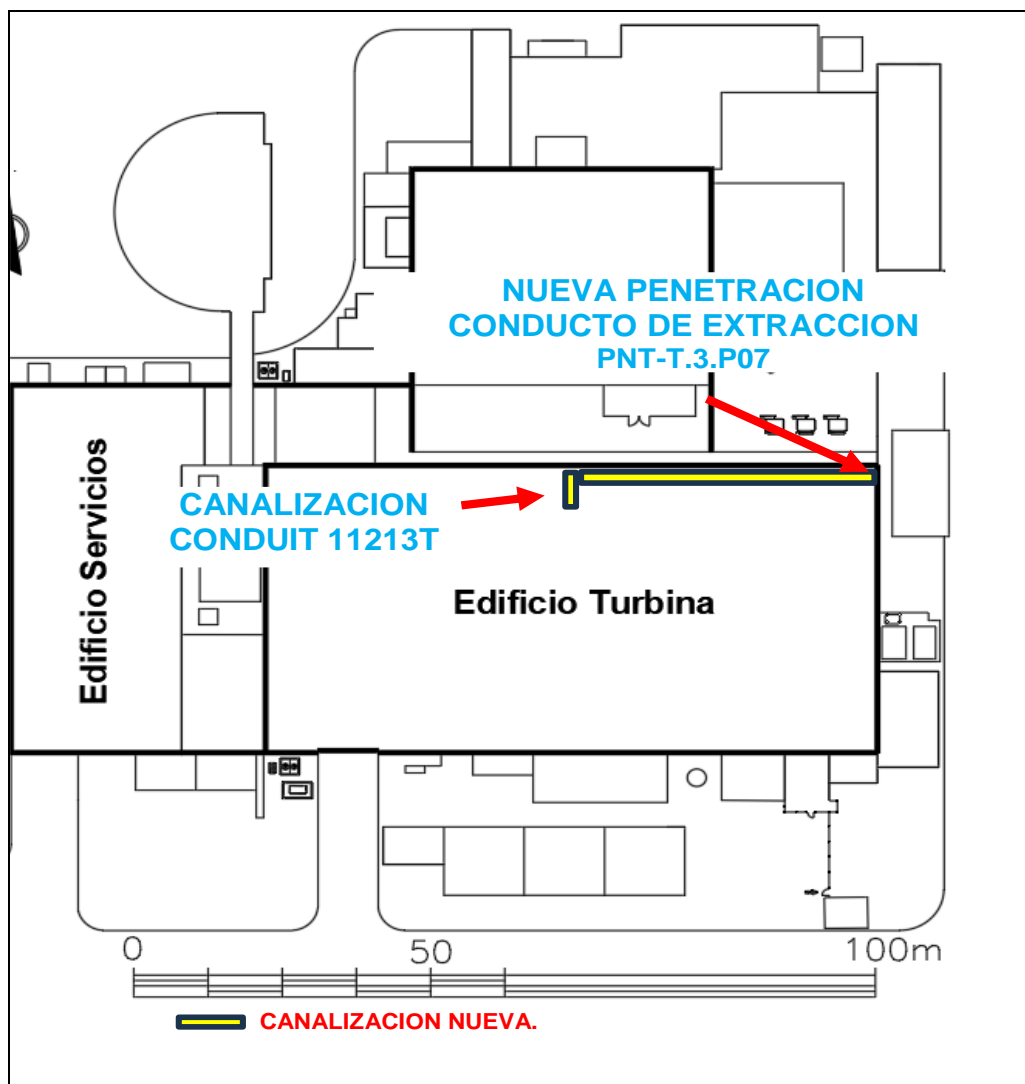


Figura 8-69: Canalización 4 a instalar

8.2.7.7.3 Puesta a tierra equipos

Todos los nuevos equipos eléctricos deberán ser conectados a la red general de tierra de la planta. La zona más próxima de la red general de tierras al Edificio del SBGT se encuentra solidariamente tendida a través de la bandeja eléctrica E8YZ (elevación 524,80) y por tanto muy próxima a la zona de terraza/entreplanta del edificio del SBGT.

Las secciones de los cables de tierra dependerán del equipo en cuestión y los valores los establece la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT):

- Housing de las unidades de extracción VTL-HVE-122A/B: 50 mm².
- Motores eléctricos, MTE-27-152A/B, de las unidades de extracción VTL-HVE-122A/B: 50 mm².
- Unidades de extracción, VTL-HVE-122A/B (envolvente): 50 mm².
- Variadores de frecuencia, SC-27-153A/B: 50 mm².
- Paneles de control, PNLE-E10-150A/B, de las unidades de extracción VTL-HVE-122A/B: 50 mm².
- Monitor de partículas, RM-27-161: 10 mm².
- Equipo de muestro de tritio y Carbono 14: 10 mm².
- Resto de componentes (cuadros eléctricos de alumbrado, PCI, traceado, etc.): 10 mm².

8.2.8 TRABAJOS Y MODIFICACIONES EN LA INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA

En este apartado se definen los suministros, instalaciones y modificaciones a realizar en la parte de instrumentación y control para realizar la modificación del sistema HVAC del Edificio de Turbina descrita en este proyecto de obra.

8.2.8.1 Suministro e instalación de un sistema de medición en continuo y muestreo de partículas

Para el control de potenciales emisiones de partículas debidas a las actividades a realizar en el futuro Edificio Auxiliar de Desmantelamiento, se instalará una sonda isocinética (identificada como XXXX-27-162) en el tramo de conducto circular de diámetro 1.850 mm. en la descarga a la atmósfera de las unidades VTL-HVE-122A/B, la cual conducirá la muestra capturada a un sistema de doble circuito (circuitos dispuestos en paralelo) ubicado en la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (zona E1.50.00) para:

- Medida en continuo de la radiación alfa, beta y gamma por medio de un monitor de partículas que se identificará como RM-27-161.
- Muestreos periódicos de partículas para determinar el espectro isotópico emitido.

NOTA: se ha considerado en este proyecto de obra que esta sonda es isocinética por la interpretación realizada de la norma ANSI/HPS N13.1-1999. No obstante, el diseño de la toma de muestras queda supeditado a la ingeniería de detalle a realizar por el contratista y que será justificada mediante informe que se citará a continuación.

El diseño y la instalación de la sonda y del sistema al que da servicio cumplirán con los requisitos especificados en la revisión 2 de la Guía Reguladora RG. 1.21 (“Measuring, evaluating and reporting radioactive material in liquid and gaseous effluents and solid waste”) y en las normas ANSI 13.1-1969 (“Guide to sampling airborne radioactive materials in nuclear facilities”),

ANSI/HPS N13.1-1999 ("Sampling and monitoring releases of airborne radioactive substances from the stacks and ducts of nuclear facilities") y ANSI N42.18-2004 ("Specification and performance of on-site instrumentation for continuously monitoring radioactivity in effluents"), garantizándose la representatividad de la medida y de la muestra capturada, independientemente del caudal de descarga al que estén operando las unidades VTL-HVE-122A/B, cuyo rango de trabajo es $(90.000 - 180.000) \pm 10\% \text{ m}^3/\text{h}$.

Se requiere que el contratista entregue un informe justificativo del diseño realizado, demostrando:

- Su cumplimiento con respecto a los criterios, requisitos y especificaciones citados en dicha normativa (RG. 1.21 revisión 2, ANSI 13.1-1969, ANSI/HPS N13.1-1999 y ANSI N42.18-2004)
- La representatividad de las medidas determinadas a partir de la muestra capturada en todo el rango de operación del sistema de ventilación

No pudiendo iniciarse la fabricación del sistema de medida y muestreo de partículas hasta la aprobación por parte de Enresa del citado informe.

El artículo 116 del Pliego de Condiciones, Separata "C", de este proyecto de obra contempla como entregable este informe justificativo.

A continuación, se presenta el esquema de este sistema de medición en continuo y muestreo de partículas.

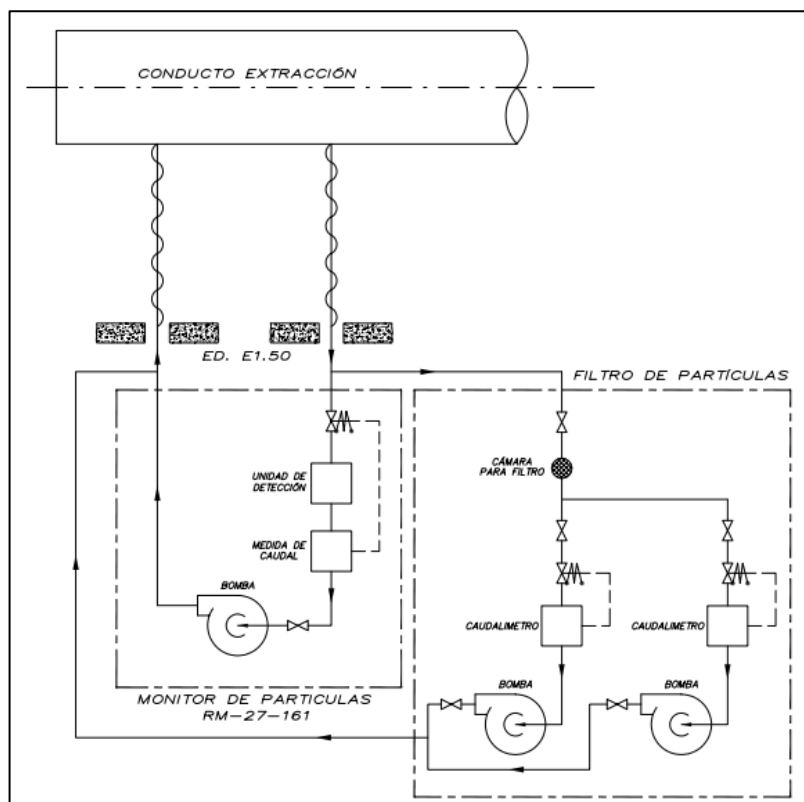


Figura 8-70: Esquema básico funcional del sistema de medición en continuo y muestreo de partículas

8.2.8.1.1 Sonda isocinética y tubos de aspiración y retorno

Este sistema debe ser capaz de capturar una muestra representativa independientemente del caudal de descarga de las unidades VTL-HVE-122A/B.

Dispondrá de 2 tubos, aspiración y retorno, insertos en el conducto de 1.850 mm. de diámetro, tal y como se muestra en el plano 062-IDG-DW-0671.

Las características generales de los tubos/tubing de aspiración y de descarga serán:

- Aspiración: tubo de acero inoxidable. Tanto la distancia entre la sonda isocinética y el monitor de partículas como la ubicación del punto de muestreo en el conducto de descarga deben establecerse de forma que se asegure el cumplimiento de la normativa referenciada anteriormente. La aspiración debe estar en la zona laminar del flujo, por lo que debe estar ubicada a una distancia mínima recomendada por fabricante aguas arriba y abajo de cualquier perturbación.

Este tubo de aspiración, una vez se haya introducido en la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (zona E1.50.00) a través de la penetración PNT-E.1.A02 se dirigirá en paralelo hacia el monitor de partículas para la medida de la radiación emitida en continuo y hacia el sistema de muestreo de partículas.

- Descarga: tubo de acero inoxidable que se insertará en el conducto de descarga de 1.850 mm. aguas abajo de la aspiración y separada de la misma, como mínimo, medio diámetro. Su origen (zona E1.50.00) es la descarga del monitor en continuo al que se le unirá el tubo procedente del sistema de muestreo de partículas.
- Con respecto al trazado de los tubos se debe tener en cuenta que los tramos horizontales deben ser lo más cortos posibles, deben minimizarse dentro de lo posible los codos de 90° y el coeficiente de curvatura de los codos (radio de curvatura del codo dividido por el diámetro del tubo) debe de ser de al menos 3.

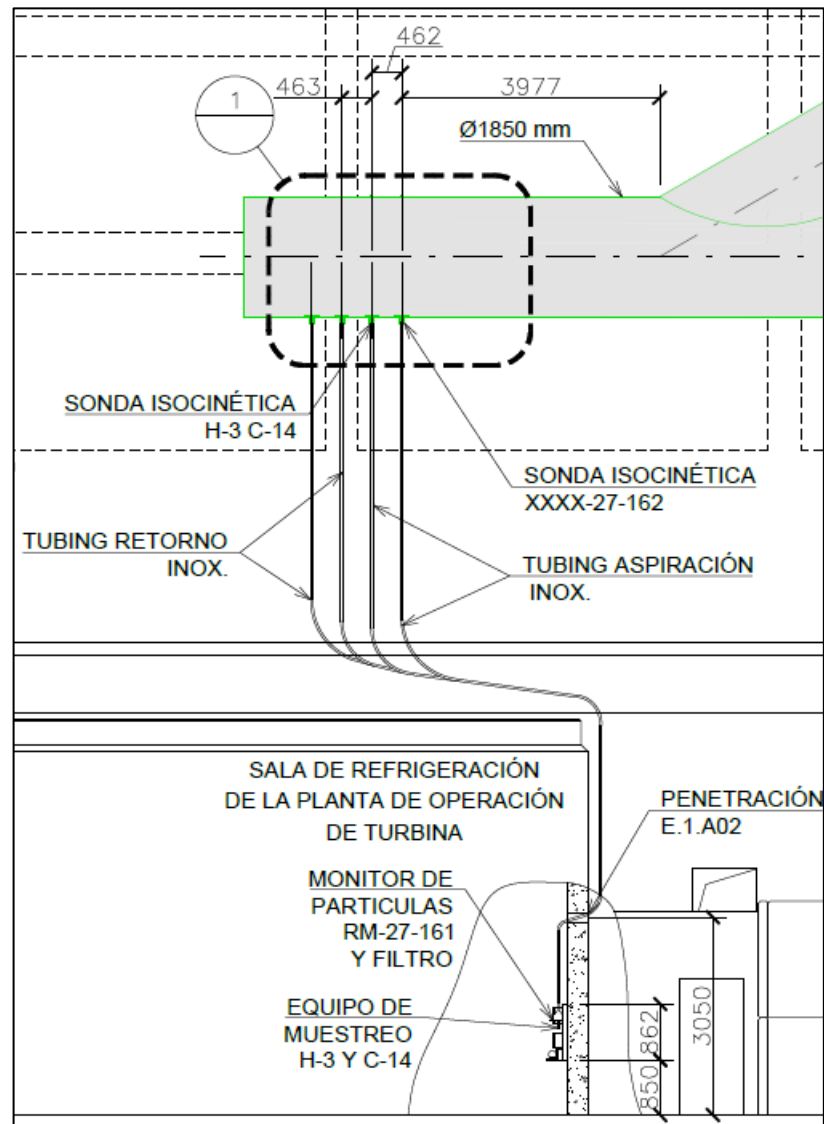


Figura 8-71: Detalle de ubicación y trazado de los tubos de aspiración y descarga de las sonda isocinéticas. Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0671

- Los tubos de aspiración y descarga se introducirán al conducto de 1.850 mm. de diámetro por su parte inferior y, para evitar que su peso lo deforme, sus tramos pasantes apoyarán sobre unas pletinas de acero al carbono de dimensiones aproximadas 100 x 100 x 5 mm, soldadas o remachadas a la parte exterior del conducto. Se presenta en la siguiente figura el detalle de estos elementos.

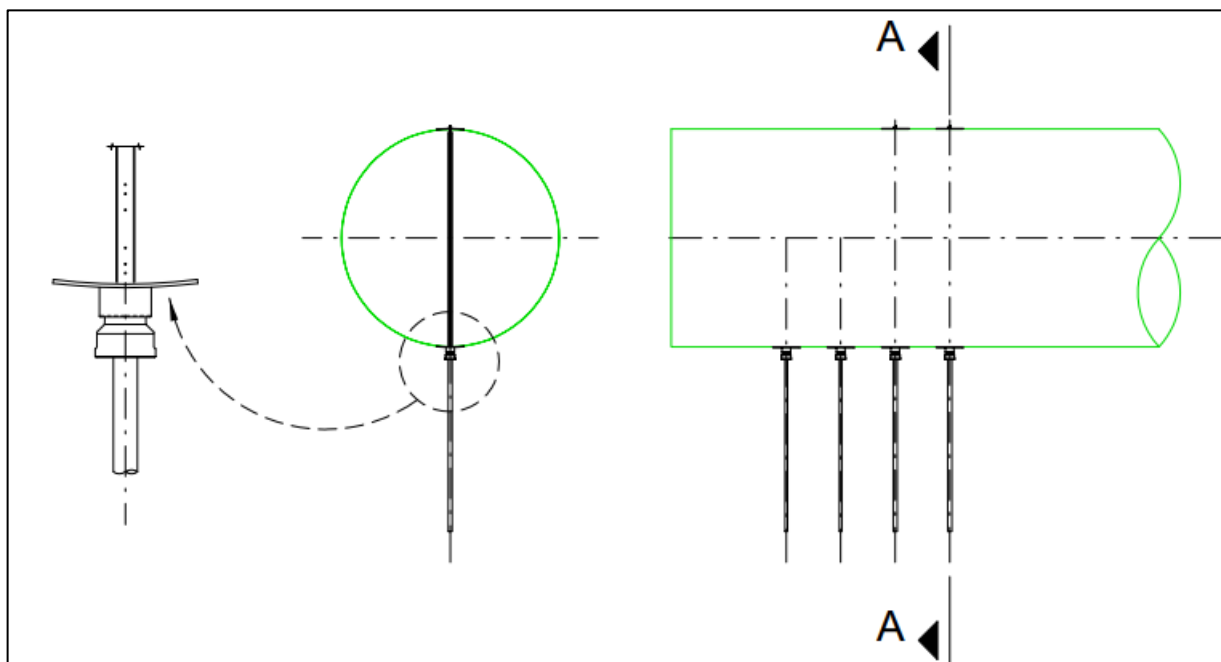


Figura 8-72: Detalle del soportado de los tubos de aspiración y descarga de las sonda isocinéticas.
Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0671

- Los tubos de aspiración y de descarga deberán ser debidamente soportados en todo su recorrido, al muro este del Edificio de Turbina y al muro norte de la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (E1.50.00).
- Los tubos de aspiración y de descarga dispondrán en su discurrir por el exterior de un traceado térmico con control por termostato ambiental. La potencia por metro W/m de los cables calefactores la definirá el fabricante del monitor de partículas y de esta forma se asegure un buen acondicionamiento de la muestra. La ratio de traceado (metros de cable de traceado térmico x metro de tubo a tracear) será el recomendado por el fabricante del sistema de traceado. Adicionalmente, los tubos deberán ser cubiertos con coquillas con baja conductividad térmica para su aislamiento en todo su trazado.
- La alimentación eléctrica del traceado térmico de los tubos de aspiración y de descarga se realizará desde el interruptor del circuito fuerza SW-E2-EX -E/F9 (10 A) del panel PNLE-E2-EX -E (zona T1.11.00). Para ello se tenderá un nuevo cable de 2 x 6 mm² desde dicho interruptor hasta las proximidades del monitor de partículas (zona E1.50.00).

Para permitir, respectivamente, la entrada y salida de los tubos de aspiración y descarga será necesaria la apertura de una nueva penetración PNT-E.1.A02 de 4" en el muro norte de la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (E1.50.00).

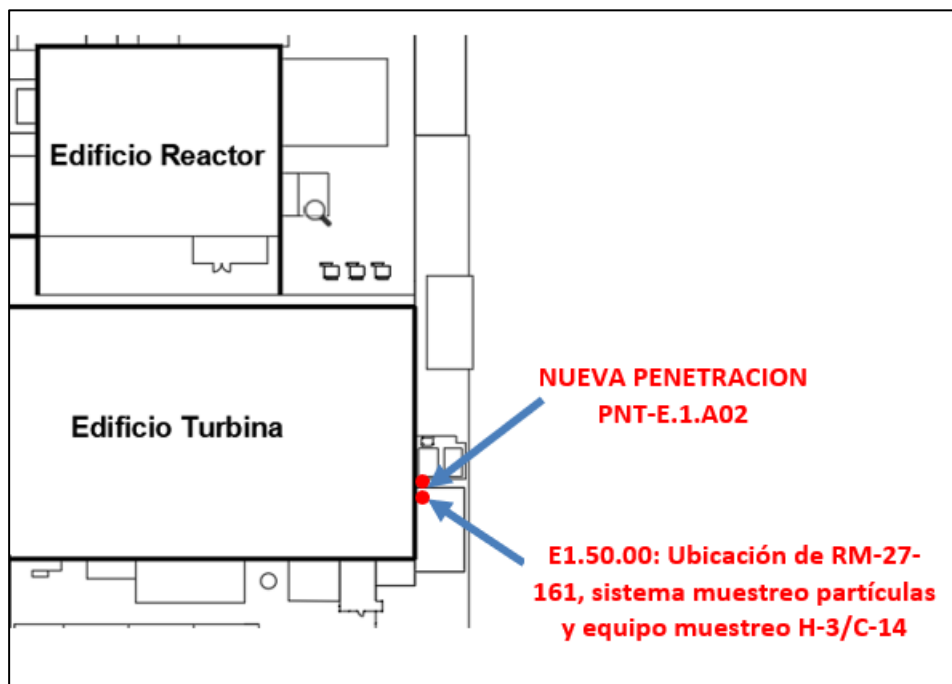


Figura 8-73: Localización de penetración PNT-E.1.A02 en la Sala de máquinas acondicionado POT (zona E1.50.00)

8.2.8.1.2 Monitor de partículas

Para determinar en continuo la radiación alfa, beta y gamma de la muestra capturada, se conducirá la muestra hasta este equipo, identificado como RM-27-161. Se tratará de un equipo autónomo, que dispondrá de componentes modulares ensamblados en una estructura abierta donde todos los elementos serán de fácil acceso.

El sistema dispondrá de los siguientes elementos:

- Una unidad de detección, basada en un doble detector enfrentado a un filtro de partículas.
El primer detector medirá en continuo la radiación alfa y beta emitida por las partículas depositadas en el filtro.
El segundo detector medirá simultáneamente la radiación gamma emitida por las partículas depositadas en el filtro, así como el fondo gamma ambiental.
- Este doble detector estará enfrentado a un filtro de partículas que será estacionario y que avanzará cuando sea requerido o tras un comando introducido.
- Una unidad de procesamiento local con “display”.
- Un sensor para la medida del caudal de la muestra provisto de totalizador. El sensor estará conectado con la unidad de procesamiento local para su monitorización. Sonará una alarma si el caudal se desvía del valor preseleccionado.

- Una válvula automática de control de caudal comandada por el caudalímetro del punto anterior, cuya función es que el caudal de muestra garantice la representatividad de la misma teniendo en cuenta la variabilidad del caudal de descarga de las unidades VTL-HVE-122A/B en el rango indicado.
- Una bomba de vacío con válvula manual de ajuste en su aspiración.
- La unidad contendrá las protecciones de la bomba (cortocircuitos) y otras protecciones necesarias de la unidad de procesamiento local y de otros elementos. Un interruptor montado en el panel frontal controlará el encendido y apagado de la bomba.
- El equipo dispondrá de al menos dos contactos libres de potencial que serán utilizados para dar alarmas por alta actividad o fallo del propio equipo en el módulo de centralización de alarmas (identificado como UIC-HVCP-1-4) del panel general de la ventilación, PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00) y de esta forma alertar a los operadores de la planta de tales anomalías.
- Dispondrá de alarmas visuales locales de estado (luz roja/amarilla/verde).
- Dispondrá de alarma sonora.
- Dispondrá de las herramientas necesarias para su calibración.
- Dispondrá de salidas serie RS232 y RS485.
- Dispondrá de al menos una entrada y una salida ambas aisladas de $4 \div 20$ mA.
- Dispondrá del software de control de supervisión y adquisición de datos.
- Dispondrá del software de mantenimiento y configuración.
- Su alimentación eléctrica será a 230 Vac, 50 Hz.
- El equipo se suministrará con los repuestos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento durante 6 años.
- El equipo vendrá con su manual de usuario del monitor y el del software.

Con respecto a las características de detección del monitor de radiación de partículas RM-27-161, serán las siguientes:

- Rango típico de energías:
 - Alfa: 2 a 10 MeV
 - Beta: 80 KeV a 2,5 MeV
 - Gamma: 80 KeV a 2,5 MeV
- Rango típico de medida:
 - Alfa: 10^{-2} a $3.7 \cdot 10^{-6}$ Bq/m³ ($2.7 \cdot 10^{-13}$ a 10^{-4} µCi/cc)
 - Beta: 1 a $3.7 \cdot 10^{-6}$ Bq/m³ ($2.7 \cdot 10^{-11}$ a 10^{-4} µCi/cc)
 - Gamma: a confirmar en fase de diseño con fabricante y de acuerdo al criterio de Enresa, en concreto de la sección de Protección Radiológica.

El monitor de partículas, RM-27-161, se ubicará en la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (zona E1.50.00), mencionada anteriormente, anclado a suelo/pared. Previa a su instalación, se deberán haber finalizado diversos trabajos de desmantelamiento previstos en dicha zona.

Para la instalación, puesta en servicio y formación al personal que designe Enresa de este nuevo equipo será necesario la intervención de un técnico del fabricante del equipo que ofrecerá sus servicios de apoyo al ejecutor.

Los cables necesarios asociados a este equipo (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc.) se encuentran detallados en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

8.2.8.1.3 Sistema de muestreo de partículas

El sistema debe permitir la recogida, cuando sea oportuno, de un filtro de partículas a través del que pase la muestra capturada para que sea llevado a laboratorio con el objeto de determinar el espectro isotópico base de la estimación de dosis requerida por el MCDE (Manual Cálculo Dosis al Exterior) vigente en CNSMG.

El sistema dispondrá como mínimo de los siguientes elementos:

- Una cámara portafiltros para alojar el filtro de partículas, la cual debe permitir su apertura/cierre para la retirada y sustitución periódica del filtro. Se tratará de un cilindro metálico provisto de tapa, con toma lateral y descarga por el fondo.
- Filtros de papel de 47 mm de diámetro (modelo TFA-247 de “Staplex” o equivalente).
- Un sensor para la medida del caudal de la muestra provisto de totalizador.
- Una válvula automática de control de caudal comandada por el caudalímetro del punto anterior, cuya función es que el caudal de muestra garantice la representatividad de la misma teniendo en cuenta la variabilidad del caudal de descarga de las unidades VTL-HVE-122A/B en el rango indicado.
- Una bomba de vacío.

NOTA: la línea que contendrá el caudalímetro, la válvula automática y la bomba de vacío estará duplicada (con las respectivas válvulas manuales de aislamiento de cada lazo) para garantizar la continuidad del muestreo durante operaciones de mantenimiento.

- Válvula de aislamiento manual del sistema.
- Repuestos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento durante 6 años.
- Su alimentación eléctrica será a 230 Vac, 50 Hz.

El sistema se ubicará en la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (zona E1.50.00), preferentemente en un rack. Previa a su instalación, se deberán haber finalizado diversos trabajos de desmantelamiento previstos en dicha zona.

Los cables de alimentación a este sistema (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc.) se encuentran detallados en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

8.2.8.2 Suministro e instalación de un sistema de muestreo para la medición de Tritio y Carbono 14

Debe instalarse un sistema que sea capaz de tomar muestras en la descarga de las unidades VTL-HVE-122A/B, en concreto en el tramo de conducto circular de diámetro 1.850 mm, para posteriormente determinar en laboratorio (mediante la técnica de centelleo líquido) la actividad emitida al exterior de los isótopos radiactivos Tritio (H-3) y Carbono 14 (C-14).

Al igual que con el sistema de medida y muestreo de partículas, el contratista debe entregar un informe justificativo del cumplimiento del diseño del sistema con los requisitos de la revisión 2 de la Guía Reguladora RG. 1.21 y de las normas ANSI 13.1-1969, ANSI/HPS N13.1-1999 y ANSI N42.18-2004. No iniciará la fabricación del sistema hasta la aprobación por parte de Enresa del citado informe.

El artículo 116 del Pliego de Condiciones, Separata “C”, de este proyecto de obra contempla como entregable este informe justificativo.

El sistema dispondrá una sonda isocinética (identificación pendiente) que capture la muestra y que asegure la representatividad de la muestra capturada en las condiciones de funcionamiento del sistema HVAC del Edificio de Turbina. Esta muestra se dirigirá por un tubo de aspiración hasta el equipo de muestreo, el cual se ubicará en la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (zona E1.50.00), junto al sistema descrito en el apartado anterior. La descarga del equipo se conducirá de nuevo hasta el conducto de 1.850 mm. de descarga del sistema HVAC.

NOTA: se ha considerado en este proyecto de obra que esta sonda es isocinética por la interpretación realizada de la norma ANSI/HPS N13.1-1999. No obstante, el diseño de la toma de muestras queda supeditado a la ingeniería de detalle a realizar por el contratista y que será justificada mediante informe citado anteriormente.

Las características que se indican a continuación han sido establecidas de acuerdo a fabricante de referencia, pudiendo variar en caso de contratar suministro con otro.

La solución, que a continuación se plantea, es un sistema que puede ser empleado tanto para la captación de muestra para la medida de tritio como de carbono 14 pero no simultáneamente. Es decir, no se trataría de la misma muestra y el sistema debe ser lavado y aclarado entre muestreos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se admiten otras alternativas para muestreo simultáneo, si es posible dentro de los parámetros de medida y limitaciones dimensionales del proyecto.

El equipo, es decir, las tuberías de captación y de retorno, deben estar conectados a la misma presión (es decir, al mismo conducto), siendo esta inferior a 0,1 bar. Tal y como se indicó en el apartado 8.2.4.1.2.3, la presión de diseño de las unidades VTL-HVE-122A/B es 147 mmca., aproximadamente 0,01 bar.

8.2.8.2.1 Sonda isocinética y tubos de aspiración y retorno

Con respecto al diseño e instalación, la sonda isocinética y los tubos de aspiración y descarga de muestra deberán asegurar que se captura una muestra representativa independientemente del caudal de descarga de las unidades VTL-HVE-122A/B, cuyo rango es $(90.000 - 180.000) \pm 10\%$ m³/h.

Dispondrá de 2 tubos, aspiración y retorno, insertos en el conducto de 1.850 mm. de diámetro en la localización indicada en el plano 062-IDG-DW-0671. Los insertos estarán ubicados en el mismo eje vertical del conducto que los correspondientes a la sonda isocinética XXXX-27-162, tal y como se indica en la figura 8-71.

Las características generales de los tubos/tubing de aspiración y de descarga serán:

- Aspiración: tubo de acero inoxidable paralelo al tubo de aspiración del sistema de medida y muestreo de partículas, para que la muestra se capte en zona laminar del flujo.
Este tubo de aspiración, una vez se haya introducido en la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (zona E1.50.00) a través de la penetración PNT-E.1.A02 se dirigirá al punto de admisión del equipo e irá asegurado con brida de cierre.
- Descarga: tubo de acero inoxidable que se insertará en el conducto de descarga de 1.850 mm. aguas abajo de la aspiración y separada de la misma, como mínimo, medio diámetro. Este tubo de retorno estará conectado al punto de escape del aire muestreado del equipo.
- Con respecto al trazado de los tubos se debe de tener en cuenta que los tramos horizontales deben ser lo más cortos posibles, deben minimizarse dentro de lo posible los codos de 90° y el coeficiente de curvatura de los codos (radio de curvatura del codo dividido por el diámetro del tubo) debe de ser de al menos 3.
- Los tubos de aspiración y descarga se introducirán al conducto de 1.850 mm. de diámetro por su parte inferior y, para evitar que su peso deforme el conducto, sus tramos pasantes apoyarán sobre unas pletinas de acero al carbono de dimensiones aproximadas 100 x 100 x 5 mm, soldadas o remachadas a la parte exterior del conducto, tal y como se presenta en figura 8-72.
- Los tubos de aspiración y de descarga deberán ser debidamente soportados en todo su recorrido, al muro este del Edificio de Turbina y al muro norte de la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (E1.50.00).

Para permitir, respectivamente, la entrada y salida de los tubos de aspiración y descarga será necesaria la apertura de una nueva penetración PNT-E.1.A02 de 4" en el muro norte de la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (E1.50.00), tal y como se indica en la figura 8-73.

8.2.8.2.2 Equipo captador de Tritio y Carbono 14

El equipo dispondrá de los siguientes componentes principales:

- Admisión de aire: se trata de la conexión del equipo al tubo de aspiración. En su parte superior lleva incorporado un filtro de papel, el cual impide que las partículas finas se introduzcan en el circuito de aire y dañen el caudalímetro. Se debe asegurar siempre la presencia del filtro de papel y sustituirlo antes de cada muestreo. La parte superior de la conexión es móvil para permitir la sustitución de este filtro.
- Caudalímetro con filtros de Goretex, o similar, aguas arriba y abajo, para su protección frente a condensados.
- Válvula de 3 vías para permitir el lavado del circuito de aire mediante el empleo de una bomba de limpieza a suministrar por fabricante.
- Recipientes de borbotado: recipientes específicos tipo “biberón” de recogida de muestra. Deben ser lavados y aclarados entre muestreos, siendo su frecuencia de sustitución aproximada 3 meses.

En función del isótopo que se desee determinar, se llenarán de una disolución de sosa de concentración proporcionada por fabricante (muestreo para medición de C-14) o de agua desmineralizada (muestreo para medición H-3). Los recipientes disponen de indicaciones de nivel mínimo y máximo.

La configuración estándar se basa en cuatro recipientes conectados en serie. Entre el segundo y tercer recipiente la muestra de aire pasa a través de un horno catalítico para su calentamiento a la temperatura de consigna.

En el caso del carbono 14, en los dos primeros borbotadores se quedaría retenido el carbono en forma gaseosa de CO₂ mientras que en los dos últimos se quedaría el carbono en forma CO y orgánica.

Si se desea realizar un muestreo para la medida de tritio, en los dos primeros recipientes quedaría retenido el tritio vapor mientras que en los últimos se atraparía en su forma gaseosa u orgánica.

El fabricante entregará el equipo calibrado y certificado de acuerdo al caudal de trabajo definido.

- Horno catalítico conectado a la salida de un recipiente y entrada del siguiente (2º y 3º respectivamente en el caso de equipos con 4 recipientes) para capturar isótopos en su forma orgánica. El horno estará equipado con una camisa contenedora del catalizador (platino sobre aluminio de acuerdo con fabricante de referencia). El horno es programable para fijarlo a la temperatura óptima en función del muestreo. En condiciones normales, la vida del catalizador es aproximadamente de un año.
- Sistema de frío, concebido para evitar la pérdida de solución de muestreo en los recipientes de borbotado por evaporación. Para una temperatura ambiente de +20 °C, la temperatura media de la solución de captura será de +7 °C, gracias a este sistema. Dispondrá de bomba de refrigerante, boca de llenado y un testigo de nivel de refrigerante.

- Por su parte posterior, el equipo dispondrá de rejillas de entrada y salida para permitir la llegada de aire para enfriar la temperatura interna del grupo frío. La salida está equipada con un ventilador de altas prestaciones acoplado a un radiador de refrigeración por convección del aire entrante. Las rejillas no deben jamás estar obstruidas ya que existe en ese caso riesgo de dañar gravemente las prestaciones del grupo frío y las generales de funcionamiento del borboteador. Por este motivo, el equipo debe ubicarse a una distancia mínima de 30 cm. entre la cubierta trasera del aparato y cualquier obstáculo.
- Bomba de aire para activar el borboteo en los recipientes de muestreo. Un borboteo regular y homogéneo en los recipientes indicará que la bomba de aire funciona correctamente.
- Salida del aire muestreado, conexión del equipo al tubo de retorno.
- Pantalla LCD con sus correspondientes botones para navegar por el menú del equipo, el cual indicará cualquier tipo de código de mal funcionamiento.
- Alarma en caso de desviarse el caudal del preestablecido.
- Medidor de volumen muestreado.
- Fusible tipo retardado para proteger el aparato de un eventual cortocircuito.
- Disyuntor diferencial para proteger al usuario de un fallo eléctrico del equipo
- Indicadores de la activación del horno, del aire y del sistema de frío.
- Alarmas visuales y acústicas de los fallos detectados
- Dispondrá de salida serie RS232.
- Dispondrá del software de control de supervisión y adquisición de datos.
- Dispondrá del software de mantenimiento y configuración.
- Su alimentación eléctrica será a 230 Vac, 50 Hz.
- El equipo se suministrará con los repuestos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento durante 6 años.
- El equipo vendrá con su manual de usuario y mantenimiento.

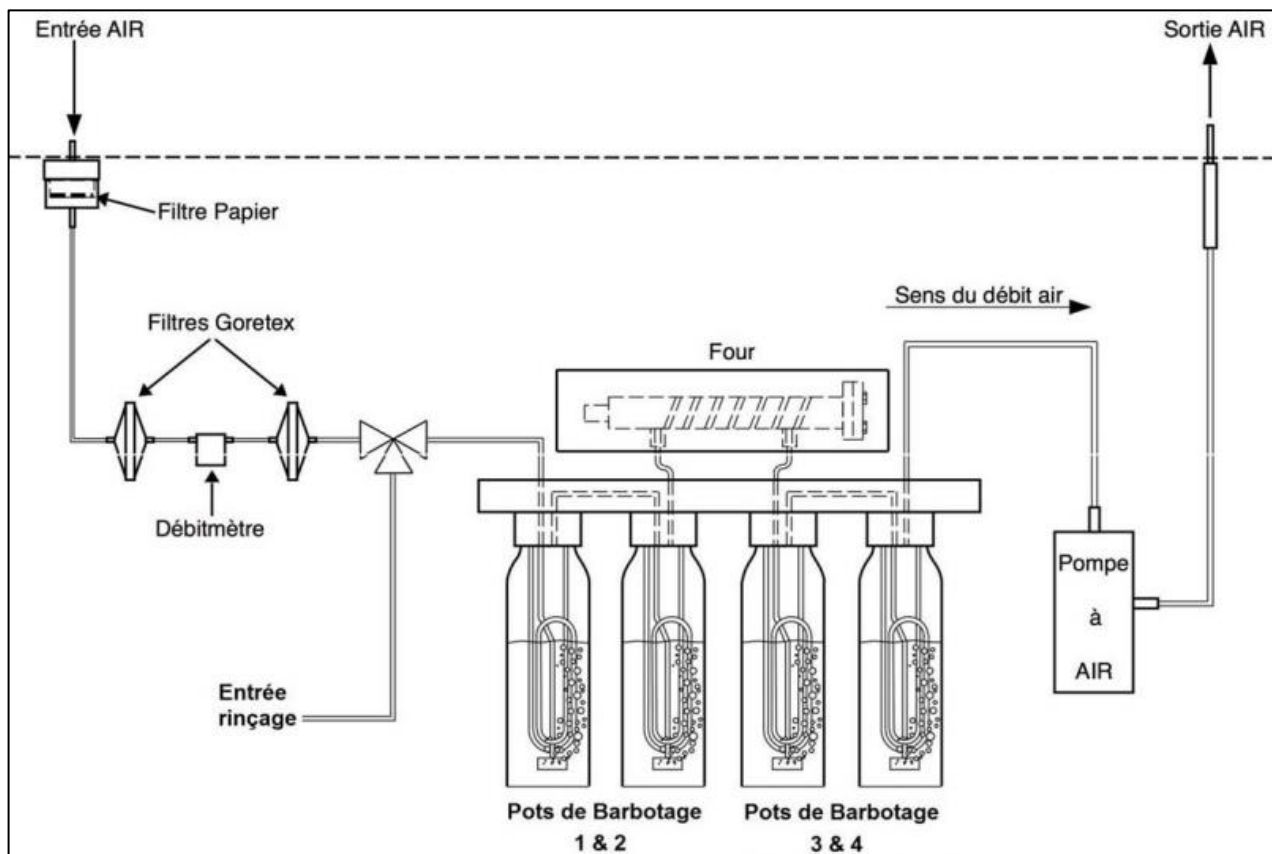


Figura 8-74: Esquema básico sistema de muestreo H-3 / C-14

Como se ha indicado anteriormente, el equipo estará ubicado en la Sala de Máquinas Acondicionamiento POT (zona E1.50.00). Previa a su instalación, se deberán haber finalizado diversos trabajos de desmantelamiento previstos en dicha zona.

Para permitir la entrada y salida al equipo de los tubos de aspiración y retorno, se empleará la penetración PNT-E.1.A02 (ver apartado 8.2.3.4.3), es decir, la misma por la que pasarán los tubos del sistema de medida y muestreo de partículas.

Para la instalación, puesta en servicio y formación al personal que designe Enresa de este nuevo equipo será necesario la intervención de un técnico del fabricante del equipo que ofrecerá sus servicios de apoyo al ejecutor.

Los cables necesarios asociados a este nuevo equipo (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc.) se encuentran detallados en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

8.2.8.3 Suministro e instalación de termostatos en conductos

Para tener un control de la temperatura del aire extraído del Edificio de Turbina se instalarán termostatos capilares para la detección de alta temperatura en los nuevos conductos de aspiración de las unidades VTL-HVE-122A, identificado como TS-27-154A y VTL-HVE-122B, identificado como TS-27-154B.

Estos nuevos termostatos serán tarados a 70°C y enviarán señal de alarma al módulo de centralización de alarmas (UIC-HVCP-1-4) del panel PNL-HVCP-1. Las características principales de estos termostatos capilares serán:

- Rango de medición [°C]: -10 a +100.
- Ajuste de la consigna: interior.
- Sensor: mecánico.
- Montaje: inserto en conducto.
- Salida: microinterruptor SPDT, rating 1A, 120 Vac.
- Diferencial de marcha: ajustable 3-4%.
- Protección: \geq IP54.
- Precisión: buena precisión.

Su ubicación aproximada se muestra en la siguiente figura:

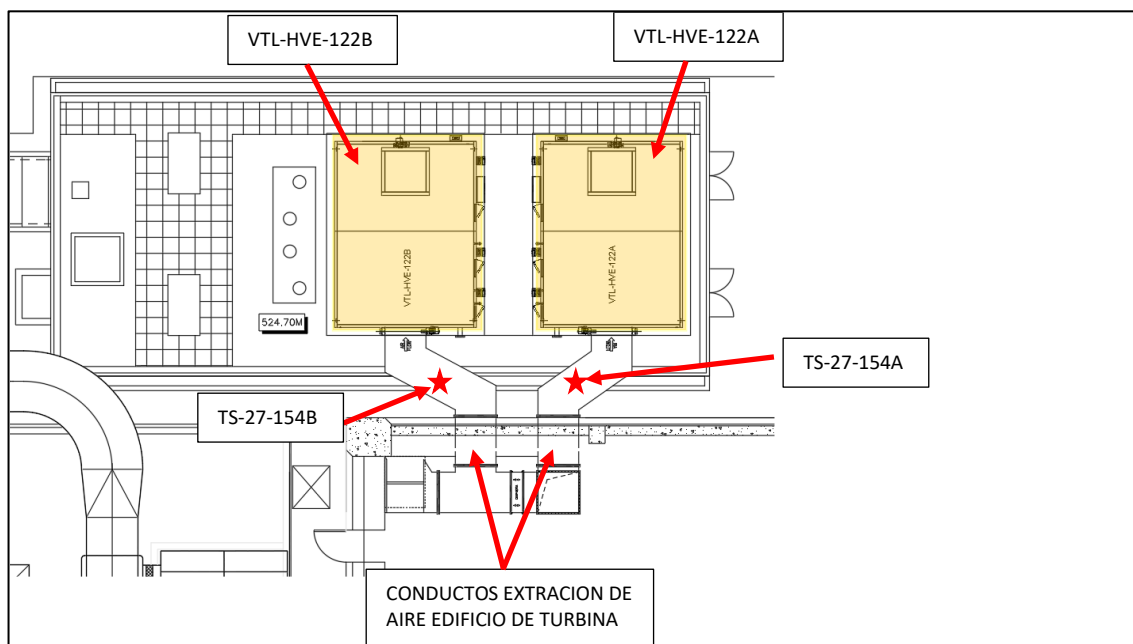


Figura 8-75: Localización de termostatos en conductos de extracción de aire del Edificio de Turbina

Los cables necesarios para estos nuevos termostatos (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc.) se encuentran detallados en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

8.2.8.4 Suministro e instalación de un sistema de medida de caudal en continuo en la descarga de las unidades VTL-HVE-122A/B

En los conductos de descarga de cada una de las unidades VTL-HVE-122 A/B se instalará un lazo completo de medida continua del caudal para cada uno de los conductos de extracción de aire del Edificio de Turbina.

El sistema constará como elementos principales para cada una de las unidades de:

- Elemento primario de caudal (1 unidad), identificado como FE-27-158A/B:
 - Tipo annubar (preferentemente) o tipo tubo pitot-promediador.
 - Montaje inserto en conducto circular de diámetro 1.600 mm de espesor 1,5 mm. con pletina de refuerzo de dimensiones aproximadas 100 x 100 x 5 a ambos lados pasantes. Estas pletinas irán soldadas o remachadas a la parte exterior del conducto y evitarán que se deforme. Se presenta a continuación el detalle de estos elementos.

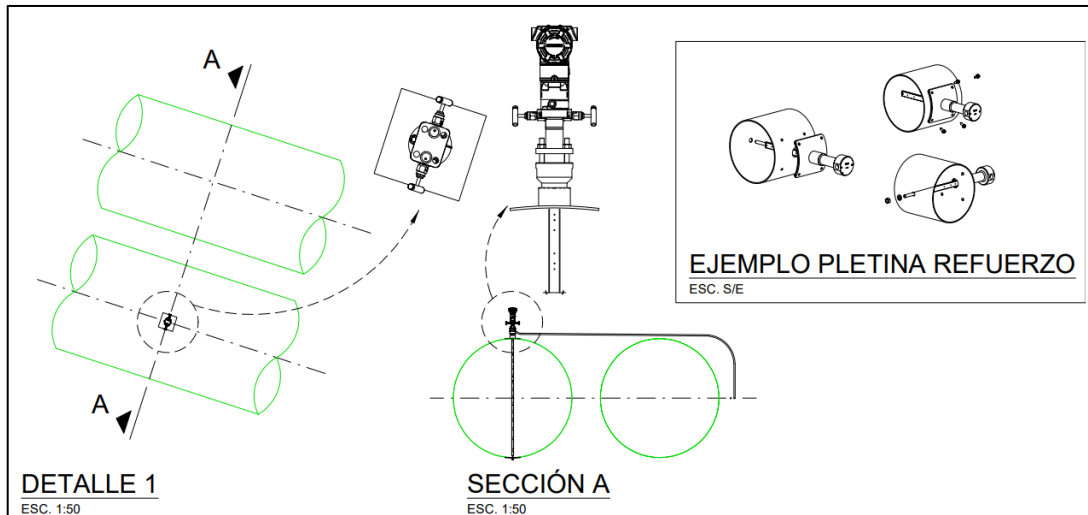


Figura 8-76: Detalle de soportado elementos primarios de caudal. Extraído de plano 062-IDG-DW-M-0670

- Rango de caudal 35.000 m³/h (mínimo), 90.000 m³/h (normal) y 110.000 m³/h (máximo).
- Tipo de fluido aire.
- Temperatura ambiental.
- Construido en acero inoxidable.
- Salidas de tomas alta/baja presión en ½" hembra NPT.
- Con válvulas aislamiento incorporadas.
- Su localización deberá garantizar un flujo de aire preciso y confiable.
- Montaje horizontal/vertical.
- El elemento primario de caudal seleccionado tendrá como mínimo unas limitaciones de instalación de tramos rectos de: 7 diámetros aguas arriba y 2 diámetros aguas abajo.
- El elemento de caudal dispondrá a su salida de válvulas de aislamiento ½" hembra NPT a 3/8"OD en acero inoxidable en las salidas de alta y baja presión.

- Transmisor de caudal por presión diferencial (1 unidad), identificado como FIT-27-159A/B:
 - Rango de medida dado por el elemento primario de caudal descrito anteriormente.
 - Construido en acero inoxidable, incluido diafragma.
 - Alimentación 12 - 36 Vcc (2 hilos externa).
 - Célula capacitiva fluido de llenado silicona.
 - Con extractor de raíz cuadrada.
 - Con indicador digital incorporado de caudal/DP.
 - Temperatura ambiental -20°C a +45°C.
 - Humedad relativa 10 a 100%.
 - Tomas de alta/baja de 1/2" H NPT.
 - Mediciones de flujo precisa y confiable.
 - Con soporte de montaje en rack.
 - Localización del rack próximo a las unidades VTL-HVE-122A/B.
- Otros elementos necesarios:
 - Válvulas de aislamiento (2 unidades). Construidas en acero inoxidable AISI 316SS. Estopada en grafito. Punzón móvil en AISI 316SS. ANSI 1500. Tomas de 1/2" H.NPT y montaje en rack.
 - Manifold de 2 vías y 3 válvulas (1 unidad). Construido en acero inoxidable AISI 316SS. ANSI 1500. Tomas de 1/2" H.NPT y montaje en rack.
 - Potes de condensado (2 unidades) para cámaras de alta/baja, incluidos abarcones de sujeción. Construidos en acero inoxidable AISI 316SS. Capacidad de 300 cc. Tomas de 1/2" H.NPT, con tapón de purga y montaje en rack.
 - Tes de calibración (2 unidades). Construidos en acero inoxidable AISI 316SS. Tomas de 3/8" OD x 1/2" H.NPT x 3/8" OD.
 - Racor recto 1/2" M.NPT a 3/8" OD (16 unidades) en acero inoxidable AISI 316SS.
 - Tapón recto 1/2" M.NPT (4 unidades) en acero inoxidable AISI 316SS.
 - Tubing sin soldadura 3/8" OD espesor de pared de tubo 0,049". Construido en acero inoxidable AISI 316L. 4500 PSI. Sirve para comunicar los elementos primarios de caudal, FE-27-158A/B, y los transmisores electrónicos, FIT-27-159A/B. El tubing (línea de impulsos) deberá ser soportado en todo su recorrido.

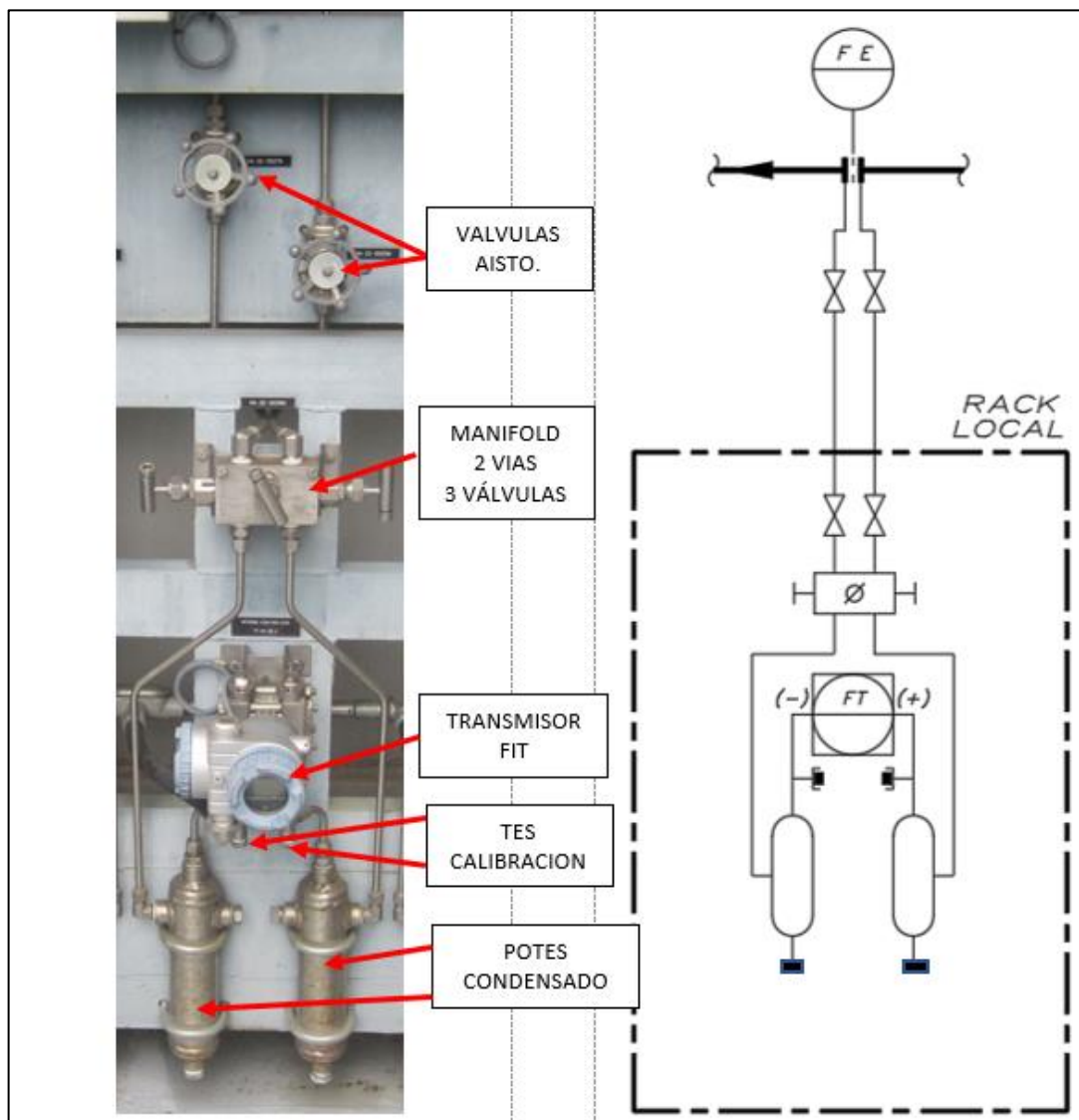


Figura 8-77: Montaje típico de transmisor de FIT en rack en la instalación SMG

- Fuente de alimentación al transmisor (1 unidad), identificado como E/S-27-160A/B. Alimentación 85-265 V ac, 50Hz, tensión salida fuente del rango de 12-36 Vcc, corriente salida $\leq 3A$ y potencia nominal $\leq 70W$. Número de salidas 1. Rango temperatura funcionamiento $-10^{\circ}C$ a $+50^{\circ}C$. Montaje preferentemente sobre perfil DIN normalizado. Su montaje será en el panel general de la ventilación, panel PNL-HVCP-1 (zona R3.05.00).

En la siguiente figura se presenta la ubicación de los elementos primarios de estos caudalímetros.

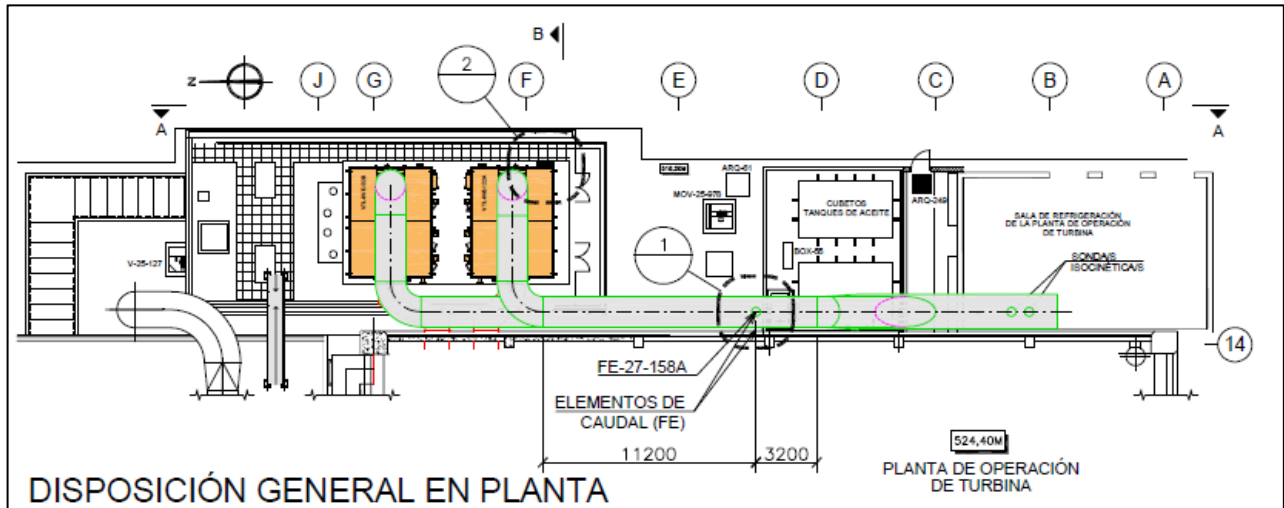


Figura 8-78: Localización elementos primarios de caudal en los conductos de extracción

El rack que contendrá los FITs y elementos asociados descritos anteriormente (manifold, válvulas, potes, etc....) se montará en la terraza del Edificio del SBT (zona G3.01.00) lo más próximo posible a las unidades de extracción VTL-HVE-122A/B para una lectura rápida del caudal en cada uno de los conductos de extracción. El rack será fabricado con perfiles de UPN-80 en acero al carbono, y chapa de 4 mm y será pintado con base de imprimación antioxidante y acabado final en color RAL 6019.

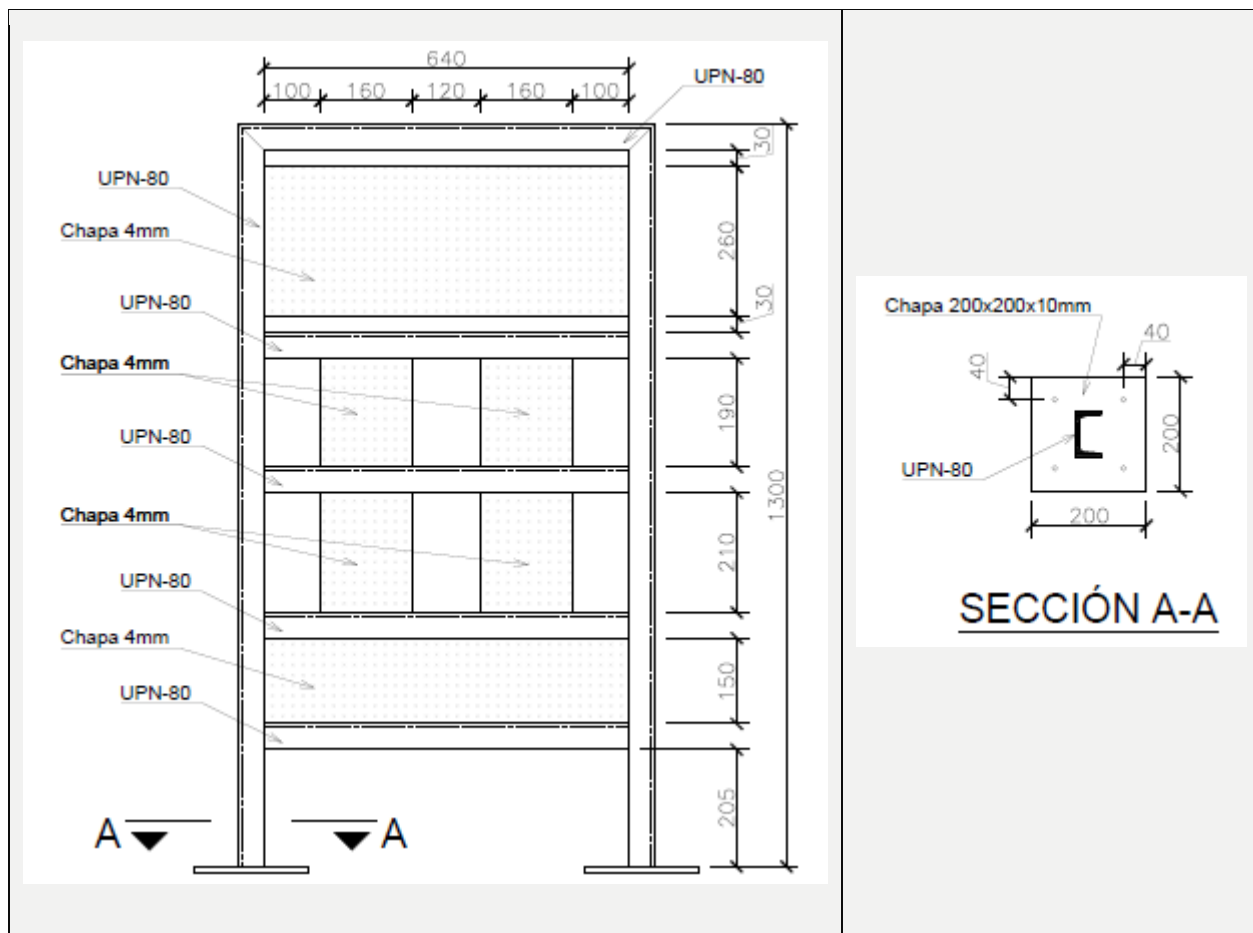


Figura 8-79: Detalle constructivo del rack de instrumentación que contendrá los FITs y elementos asociados

Los cables necesarios para estos nuevos lazos de medida de caudal (cantidad, características del cable, longitud, tendido por canalizaciones, etc.) se encuentran detallados en el apartado 8.2.7.7.1 de este documento.

8.2.8.5 Suministro e instalación de un sistema de detección de incendios en la entreplanta del Edificio SBGT (zonas G2.02.01 / G2.03.01)

Se dotará a la entreplanta del Edificio SBGT (zonas G2.02.1 / G2.03.01) de un nuevo sistema de detección de incendios equipado principalmente con 2 detectores ópticos.

Cada uno de estos detectores ópticos estarán instalados conforme se muestra en la figura siguiente. Estos detectores se integrarán al lazo 5 de PCI existente de la central analógica PNL-G-1 de la Planta.

El nuevo sistema vendrá equipado a su vez con:

- Una señalización de alarma acústico-luminosa instalada localmente e implementada también en el panel PNL-965 de Sala de Control. La implementación en Sala de Control queda fuera del alcance de este proyecto. Durante los trabajos, el contratista deberá trasladar a Enresa la necesidad de reflejarla en Sala de Control.

- Un pulsador de alarma accesible situado en la pared este del Edificio SBGT, elevación 518. El pulsador vendrá acompañado de pictogramas de señalización contra incendios de acuerdo con UNE 7010 y UNE 23033-1. Estos pictogramas se instalarán en una zona visible, entre 2 y 2,5 m del suelo.

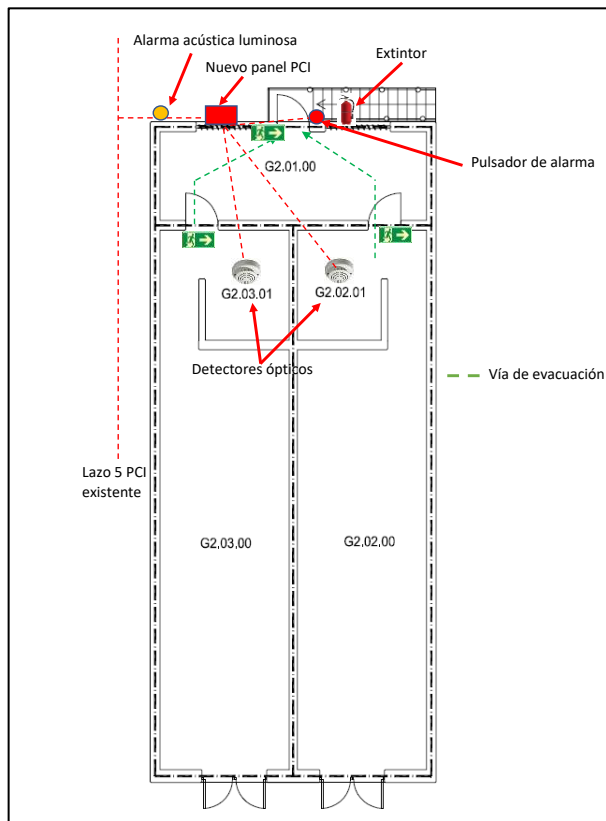


Figura 8-80: Sistema de detección de incendios en entreplanta del Edificio del SBGT

Los módulos analógicos monitor y de control direccionable, etc., necesarios serán del fabricante Notifier o compatible y estarán centralizados en un pequeño panel situado en una zona accesible para el personal de mantenimiento y sobre uno de los muros del Edificio del SBGT. De ahí partirá el cableado interior del nuevo sistema de PCI a los detectores ópticos, pulsador, alarma de contra incendios, etc., así como al lazo y alimentación existentes requeridos.

La entreplanta del SBGT deberá incluir la señalización homologada de las rutas de evacuación según UNE 23034.

También se contempla la instalación de un extintor de CO₂ (nieve carbónica) de, al menos, 5 kg, en la ubicación indicada en la figura anterior, que estará disponible para uso inmediato en todo momento. El extintor de incendios estará montado permanentemente en un soporte, soporte de piso o en gabinetes de extintores en posiciones visibles de manera que las personas que siguen una ruta de escape pueden verlos fácilmente.

La instalación del extintor se ajustará a lo establecido en el Real Decreto 513 de 22 mayo por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (BOE 12/06/17):

- Altura de los extintores, normativa y colocación: el extremo superior del extintor debe estar ubicado entre 0,8 y 1,2 m del suelo, al igual que los pulsadores. Esta medida aplica a las nuevas instalaciones.
- Distancia exigida: el extintor debe garantizar un recorrido horizontal máximo de 15 metros respecto al origen de evacuación.
- Ubicación del cartel: el cartel que indica la presencia de un extintor deberá estar señalizado entre 1,5 y 2,2 m del suelo y siempre dejando una distancia mínima de 30 cm respecto al techo.

8.2.9 PRUEBAS REQUERIDAS

La normativa de referencia para la ejecución de las pruebas requeridas dentro del alcance de este proyecto de obra son las secciones aplicables de ASME AG-1-2009, ASME N510-2007 y ASME N511-2007.

De acuerdo con esta normativa de referencia, el contratista deberá preparar un programa de pruebas y los procedimientos para su realización, documentos que serán sometidos a la aprobación por parte de Enresa. También será responsable de aportar el equipamiento necesario para realizarlas. Enresa, o el personal en quien delegue, podrá asistir a las pruebas que se realicen.

8.2.9.1 Pruebas en fábrica sobre componentes y equipos suministrados

Las pruebas a realizar en fábrica, o antes del montaje, sobre los componentes y equipos suministrados deben contener las que se indican a continuación. Para cada una de ellas se indica el apartado/artículo de ASME AG-1-2009 en la que deben basarse. La realización de estas pruebas está contemplada en los apartados de suministro de componentes y equipos y, por lo tanto, su valoración económica está incluida en la unidad de obra correspondiente de la Separata D “Mediciones y presupuesto” de este proyecto de obra.

Si los criterios de aceptación en alguna de las pruebas remiten a requisitos de diseño, fabricación e instalación, éstos se definirán específicamente por Enresa.

8.2.9.1.1 Conductos, piezas especiales y soportes

- Inspección visual general: apartado SA-5210 (de acuerdo con AA-5200 y TA-3510)
- Soldaduras: apartado SA-5220 (inspecciones de acuerdo con AA-6330)
- Juntas y uniones: inspección visual apartado SA-5231
- Soportes: inspección visual apartado SA-5240.

8.2.9.1.2 Compuertas y rejillas

- Caída de presión: DA-5110 (ensayo realizado de acuerdo con AMCA 500)
- Tiempo y repetición de ciclo: DA-5121

- Fugas a través del marco para compuertas clase de construcción A y B: DA-5130
- Fugas a través del asiento para compuertas clase estanqueidad II o III o rejillas: DA-5142 (ensayo realizado de acuerdo con AMCA 500 u otro método aprobado)
- Cierre de compuertas cortafuegos: DA-5144 (ensayo realizado de acuerdo con AMCA 500- 83)

8.2.9.2 Pruebas a realizar en CNSMG

El contratista será responsable de los servicios auxiliares (andamiaje, plataforma elevadora, etc.) que requiera, así como de los montajes, desmontajes e instalaciones necesarias para la ejecución de las pruebas.

8.2.9.2.1 Pruebas unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B

Las unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B han sido diseñadas, fabricadas y probadas en fábrica según ASME-AG-1-2009. Por lo tanto, deben de realizarse en ellas las pruebas in situ de acuerdo con ASME AG-1-2009. Los procedimientos de ejecución de estas pruebas estarán basados en los empleados por el suministrador para la ejecución de las pruebas en fábrica. Se indican a continuación, acompañadas del apartado ASME AG-1-2009 en el que están basadas, las pruebas requeridas:

- Inspección visual, de acuerdo con Anexo TA-I de ASME AG-1-2009 de los ventiladores (TA-I-1100), compuertas motorizadas (TA-I-1200), “housing” y marcos de montaje (TA-I-1300) y prefiltros/filtros HEPA (TA-I-1600) que forman parte de las unidades.
- Pruebas funcionales, de acuerdo con apartado TA-4140, de los ventiladores de las unidades.
- Pruebas funcionales, de acuerdo con apartado TA-4150, de los ventiladores de las unidades.
- Pruebas de presión, de acuerdo con apartado TA-4230, de las compuertas motorizadas MOD-27-151A/B/C/D de las unidades.
- Pruebas funcionales, de acuerdo con apartado TA-4240, de las compuertas motorizadas MOD-27-151A/B/C/D de las unidades.
- Pruebas funcionales, de acuerdo con apartado TA-4250, de las compuertas motorizadas MOD-27-151A/B/C/D de las unidades.
- Pruebas de fugas y de capacidad estructural de los “housing” de las unidades de acuerdo con, respectivamente, Anexo TA-III y Anexo TA-II.
- Prueba de fugas de los marcos de montaje de acuerdo con Anexo TA-A.
- Prueba de presión diferencial en filtros HEPA y prefiltros de acuerdo con apartado TA-4631.
- Prueba de distribución del caudal de acuerdo con apartado TA-4632 (Anexo TA-IV).

- Prueba de uniformidad de agente de prueba para las pruebas de eficiencia de los filtros HEPA FLT-27-138A/B de las unidades, de acuerdo con apartado TA-4633 (Anexo TA-V). La prueba se realizará con los caudales de funcionamiento máximo (90.000 m³/h), mínimo (45.000 m³/h) y un caudal intermedio (65.000 +/- 10% m³/h).
- Prueba de eficiencia filtros HEPA FLT-27-138A/B de las unidades, de acuerdo con apartado TA-4634 (Anexo TA-VI). Para la realización de esta prueba, deben estar validados los puntos de muestreo aguas abajo de los filtros según apartado TA-V-4200 de ASME AG-1-2009. La prueba se realizará con los caudales de funcionamiento máximo (90.000 m³/h), mínimo (45.000 m³/h) y un caudal intermedio (65.000 +/- 10% m³/h).
- Prueba integrada, de acuerdo con apartado TA-4900.

8.2.9.2.2 Pruebas de puesta en servicio sistema HVAC-TB

Aparte de las pruebas, directamente relacionadas con las unidades de extracción y filtración indicadas en el apartado anterior, deben realizarse otra serie de pruebas de puesta en marcha de acuerdo con ASME N510-2007. Algunas de ellas incluyen pruebas ya tenidas en cuenta en el apartado anterior por lo que no se repiten.

- Inspección visual, de acuerdo con el anexo I de ASME N511-2007 de los siguientes componentes:
 - Nuevas compuertas de regulación, aislamiento y cortafuegos instaladas.
 - Red de conductos.
- Prueba de fugas conductos: se realizará una prueba, de acuerdo con alguno de los procedimientos (presión constante o decaimiento de la presión) indicados en el anexo II de ASME N511-2007, para verificar la estanqueidad de las redes de conductos instaladas. Los criterios de estanqueidad se han establecido en función de la clasificación radiológica de los recintos a los que da servicio, de acuerdo con ISO-17873:2004.
 - Prueba por tramos, de la línea de aspiración de la unidad "A" (VTL-HVE-122A), hasta el "housing" de dicha unidad. Esta red dará servicio, en operación normal, a la POT, recinto clasificado como C1, pero, en un futuro, podría recibir el aire filtrado del SAS de Corte (recinto C3) y de otras unidades de extracción y filtración, fijas o portátiles, que podrían instalarse en el Edificio Auxiliar de Desmantelamiento. Por lo tanto, se considera que su tasa de fugas no debe superar el 0,5 % del volumen por hora.
 - Prueba del tramo de conducto a instalar entre el recinto T2.01.01 (zona calentadores de alta, elev. 517) y el T1.06.01 (zona calentadores de baja, elev. 512,20). Este tramo es parte de la línea de aspiración de la unidad "B" (VTL-HVE-122B). Esta línea dará servicio, en operación normal, a las 2 plantas inferiores del Edificio de Turbina, áreas clasificadas como C1. Por lo tanto, su tasa de fugas no debe superar el 5 % del volumen por hora.

- Prueba del tramo de conducto a instalar entre la compuerta cortafuegos FD-2 (sita en forjado POT) y el “housing” de la unidad “B” (VTL-HVE-122B). La tasa de fugas de este tramo no debe superar el 5 % del volumen por hora.
- Prueba, separando en tramos, del conducto existente de aspiración de la unidad VTL-HVE-122B. La tasa de fugas de este tramo no debe superar el 5 % del volumen por hora.
- No aplica realizar prueba de fugas al tramo de conducto exterior aguas abajo de las unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B, ya que descarga a la atmosfera y no tendrá requisitos de estanqueidad.
- Prueba de capacidad estructural de conductos: a los mismos tramos de conductos indicados en el apartado anterior, se realizará una prueba de capacidad estructural, de acuerdo con el Apéndice TA-II de ASME AG-1-2009.
- Prueba de medida de caudal de las unidades VTL-HVE-122A/B: el apartado 7 de ASME N510-2007 requiere que, para la puesta en marcha de un Sistema HVAC sea realizada, en condiciones de diseño, la verificación del caudal mediante la medida en conducto de valores de velocidad.

Tal y como se ha indicado en el apartado 8.2.8.4, van a instalarse en los conductos de descarga de estas unidades, elementos primarios de caudal FE-27-158A/B que enviarán lectura en continuo de los valores medidos mediante los transmisores FIT-27-159A/B.

Por lo tanto, para estas unidades, la toma de datos con instrumento portátil puede sustituirse por la recogida de lecturas en los dispositivos a instalar en un rack próximo a las unidades, tal y como se ha indicado en el apartado 8.2.8.4. Dada la posibilidad de funcionamiento de estas unidades a diferentes caudales, se verificará y realizará la prueba para los caudales de funcionamiento máximo (90.000 m³/h), mínimo (45.000 m³/h) y un caudal intermedio (65.000 +/- 10% m³/h).

8.2.9.2.3 Pruebas de equilibrado del sistema

Para realizar las pruebas de equilibrado del Sistema deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Sistema de suministro del Sistema HVAC-TB debe estar en funcionamiento normal, con uno de los ventiladores VTL-HVS-1A/B en marcha.
- No deben manipularse compuertas de regulación ni modificarse los regímenes de funcionamiento de los motores de los ventiladores VTL-HVE-122A/B, manipulando los variadores de frecuencia SC- 27-153A/B, sin el consentimiento de Enresa.
- Las dos unidades de extracción y filtración VTL-HVE-122A/B deben estar en marcha.

- Como resultado final de estas pruebas de equilibrado quedarán definidas las condiciones (puntos de trabajo de los variadores SC- 27-153A/B, posición de compuertas de regulación, etc.) de funcionamiento para las dos unidades.
- Los criterios de aceptación de estas pruebas de equilibrado deben contemplar:
 - Que se mantiene en todo momento una depresión requerida mínima en el Edificio de Turbina de 0,25 mm c.a. respecto del exterior. Para verificar este punto, deben realizarse medidas en las tres cotas del Edificio de Turbina.
 - Que, en todo momento, las condiciones de habitabilidad/seguridad en el Edificio de Turbina son adecuadas no identificándose ningún riesgo.

8.2.9.2.4 Otras pruebas a realizar

- Prueba de arranque del sistema: previamente hay que verificar que las manetas SWMT-27-330A/B de las unidades de extracción VTL-HVE-122A/B se encuentran en posición “AUTO”. Los ventiladores de extracción VTL-HVE-122A/B arrancan al actuar el pulsador de arranque, SWMT-27-318 (PNL-HVCP-1, ubicado en Edificio de Ventilación recinto R3.05.00), de la unidad de suministro seleccionada, VTL-HVS-1A o VTL-HVS-1B. Debe verificarse que, una vez se ponen en marcha las unidades de extracción VTLE-HVE-122A/B, se pone en marcha al cabo aproximadamente 30 a 40 segundos el ventilador de suministro VTL-HVS-1A o VTL-HVS-1B, ubicado en Edificio de Ventilación (R3.05.00), que había sido seleccionado.
- Prueba de paro del sistema por parada de una de las unidades de extracción: con el Sistema HVAC del Edificio de Turbina operando, proceder a llevar una de las manetas SWMT-27-330A/B (PNL-HVCP-1) de las unidades de extracción VTLE-HVE-122A/B respectivamente de la posición “AUTO” a la posición “LOCAL/OFF” comprobando la parada del sistema de ventilación del Edificio de Turbina.
- Con la situación descrita anteriormente, sistema de ventilación parado y una de las manetas SWMT-27-330A/B en posición LOCAL/OFF”, proceder al arranque del sistema comprobando que la unidad de extracción VTL-HVE-122A/B que mantiene la maneta SWMT-27-330A/B en posición “AUTO” arranca y al cabo de aproximadamente 30 a 40 segundos lo hace el ventilador de suministro VTL-HVS-1A/B seleccionado en el conmutador SWMT-27-318 ubicado en el panel PNL-HVCP-1 (R3.05.00).
- Repetir las tres pruebas anteriores con la otra combinación posible, es decir, con otro VTL-HVS-1A/B seleccionado en el conmutador SWMT-27-318.
- Pruebas de puesta en marcha y funcionamiento de los caudalímetros instalados en la descarga de las unidades VTLE-HVE-122A/B.
- Pruebas de puesta en marcha y funcionamiento de los termostatos TS-27-154A/B instalados en la aspiración de las unidades VTLE-HVE-122A/B.

- Pruebas de puesta en marcha y funcionamiento del sistema de muestro y medida de partículas instalado.

8.2.9.3 Pruebas a realizar a requerimiento del Consejo de Seguridad Nuclear

A requerimiento del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) como organismo regulador, podrían tener que repetirse algunas de las pruebas descritas con anterioridad. De nuevo, el contratista también será responsable de los servicios auxiliares (andamiaje, plataforma elevadora, etc.) que pudiera requerirse, así como de los montajes, desmontajes e instalaciones necesarias para la ejecución de estas pruebas.

9. OTROS FACTORES A TENER EN CUENTA

Durante la realización de los trabajos en planta se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales:

- Prevención de Riesgos Laborales
- Protección Radiológica
- Medio Ambiente
- Seguridad Física
- Plan de Emergencia
- Garantía de Calidad
- Gestión de Materiales
- Cultura de Seguridad
- Organización del Trabajo
- Documentación

Los requisitos específicos relativos a estos factores se definen en detalle en la separata C “PLIEGO DE CONDICIONES” en su parte 1, capítulo 3 “DISPOSICIONES FACULTATIVAS”.

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

La ejecución de la obra comprendida en este Proyecto supone la ejecución de una obra completa en el sentido exigido por el art. 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y art. 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, ya que será susceptible de ser entregada al uso general o servicios correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprenderá todos y cada uno de los aspectos que serán precisos para su utilización.