




PROJECT NO.: 02070

ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE TUBERÍAS




PROYECTO DE MODERNIZACIÓN REFINERÍA TALARA
CALIFICACIÓN DEL DOCUMENTO:

☒ **1. APROBADO**

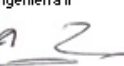
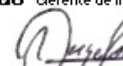
☐ 2. APROBADO CON COMENTARIOS

☐ 3. NO APROBADO

☐ 4. REVISADO SIN COMENTARIOS

☐ 5. REVISADO CON COMENTARIOS

NOTA: LA APROBACIÓN Ó REVISIÓN DEL DOCUMENTO NO EXONERA AL CONTRATISTA DE SU RESPONSABILIDAD CON RESPECTO AL DISEÑO Y CALIDAD DE LA INGENIERÍA REALIZADA.

CPT	
NOMBRE Carlos Cano CARGO Especialista Ingeniería II <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  FIRMA </div>	NOMBRE Angel Rodriguez CARGO Gerente de Ingeniería <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  FIRMA </div>

FECHA: 26-NOV-2014

03	22-10-2014	Emisión para Construcción (revisado donde indica 3)	FPU	AGS / JDM	JMA
02	26-08-2011	Para Diseño	JCC	AGS	JPA / RIJ
01	28-01-2011	Para Diseño	JCC	AGS	JPA / RIJ
00	15-11-2010	Para Aprobación	JCC	AGS	JPA / RIJ
Rev.	FECHA	DESCRIPCION	PREPARADO	REVISADO	APROBADO

TITULO DEL DOCUMENTO

ESPECIFICACION DE DISEÑO DE TUBERIAS

NUMERO DE DOCUMENTO

REVISION

02070-GEN-PNG-SPE-002

Página 1 de 98

03

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	RESPONSABILIDAD	4
3.	SISTEMAS DE MEDIDAS	4
4.	CÓDIGOS	4
5.	OTRA DOCUMENTACIÓN NORMALIZADA DE TUBERÍAS	6
6.	CRITERIOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE TUBERÍAS	7
6.1	PROCESOS	7
6.2	SEGURIDAD	7
6.3	FACILIDAD DE CONSTRUCCIÓN	7
6.4	ACCESO PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	7
6.5	NORMAS, ESPECIFICACIONES Y EXIGENCIAS PARTICULARES	8
6.6	FLEXIBILIDAD	8
6.7	PRÁCTICAS COMUNES DE DISEÑO	8
6.8	HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO	8
6.9	COSTE	8
7.	COORDINACIÓN DISEÑO DE TUBERÍAS	8
7.1	DISEÑO DE TUBERÍAS- INGENIERÍA DE PROCESOS	8
7.2	DISEÑO DE TUBERÍAS- TRANSFERENCIA DE CALOR	9
7.3	DISEÑO DE TUBERÍAS- MECÁNICA (BOMBAS, COMPRESORES; TURBINAS, TORRES DE REFRIGERACIÓN)	9
7.4	DISEÑO DE TUBERÍAS- CALDERERÍA (RECIPIENTES, TORRES Y TANQUES)	9
7.5	DISEÑO DE TUBERÍAS- MANEJO DE SÓLIDOS Y UNIDADES PAQUETES	10
7.6	DISEÑO DE TUBERÍAS- ESTRUCTURAS	10
7.7	DISEÑO DE TUBERÍAS- INSTRUMENTACIÓN	11
7.8	DISEÑO DE TUBERÍAS- ELECTRICIDAD	12
7.9	DISEÑO DE TUBERÍAS- PLANIFICACIÓN Y CONTROL	12
7.10	DISEÑO DE TUBERÍAS- CONSTRUCCIÓN	12
7.11	DISEÑO DE TUBERÍAS- DEPARTAMENTO DE TUBERÍAS	13
7.12	DISEÑO DE TUBERÍAS- MATERIALES DE TUBERÍAS/ RECuento DE MATERIALES	13
7.13	DISEÑO DE TUBERÍAS- FLEXIBILIDAD Y SOPORTES DE TUBERÍAS	13
8.	DISPOSICIÓN DE TUBERÍAS	14
9.	DISTANCIAS LIBRES Y DE ACCESO	17
10.	CAMBIO DE ESPECIFICACIÓN	23

11.	COMPONENTES DE TUBERÍAS	23
12.	CURVAS	23
13.	REDUCTORES	24
14.	BRIDAS, JUNTAS Y ESPÁRRAGOS	24
15.	VÁLVULAS	25
16.	INSTRUMENTOS LOCALIZACIÓN Y ACCESOS	33
17.	VENTEOS Y DRENAJES DE TUBERÍAS	42
18.	BOMBAS	43
19.	TURBINAS	46
20.	COMPRESORES CENTRÍFUGOS Y ALTERNATIVOS	46
21.	INTERCAMBIADORES DE CALOR	49
22.	AEROREFRIGERANTES	50
23.	TORRES DE REFRIGERACIÓN	53
24.	REACTORES	54
26.	RECIPIENTES HORIZONTALES	59
27.	HORNOS CILINDRICOS Y DE CABINA	59
28.	ANTORCHAS	61
29.	CALDERAS DE VAPOR	61
30.	TURBOGENERADORES Y CONDENSADORES DE SUPERFICIE	62
31.	DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTOS (TANQUES Y ESFERAS)	63
32.	ESTRUCTURAS, PLATAFORMAS Y ESCALERAS	66
33.	LÍMITE DE BATERÍA	68
34.	ESTACIONES DE SERVICIOS	68
35.	DUCHAS-LAVAOJOS	69
36.	TUBERÍAS ENTERRADAS	70
37.	ISOMÉTRICAS	70
38.	SOPORTES Y ANCLAJES	71
39.	ANEXOS	71

1. INTRODUCCIÓN

Esta especificación de diseño de tuberías tiene la intención de servir de guía y normalizar los diseños de tuberías en TÉCNICAS REUNIDAS dentro de los proyectos de plantas industriales o unidades de procesos en plantas químicas o petroquímicas que se acometan, con el objetivo de optimizar los procedimientos de trabajo, ahorrar tiempo y esfuerzo en el desarrollo de diseños, utilizar diseños seguros, probados y efectivos y finalmente asegurar y controlar el nivel de calidad de los productos del grupo de diseño de tuberías.

El contenido presentado en esta especificación complementa los requisitos exigidos en los códigos y regulaciones internacionales y locales para el diseño de tuberías listados en el punto 4 y deberá utilizarse en conjunto con los demás documentos normalizados del departamento de tuberías, adaptándose a las Exxon Mobil Research and Engineering Company (EMRE) Global Practices.

Esta especificación no cubre los requerimientos de diseño para oleoductos y gasoductos fuera de los límites de batería de las plantas industriales o unidades de procesos, los cuales serán diseñados según los códigos ASME B31.4 y ASME B31.8 respectivamente.

2. RESPONSABILIDAD

Es responsabilidad de todo el personal del Departamento de Tuberías: ingenieros, diseñadores, coordinadores, etc, conocer y poner en práctica la información contenida en esta especificación.

3. SISTEMAS DE MEDIDAS

Se utilizará el Sistema Internacional de Unidades (SI) excepto para los diámetros nominales de las tuberías y sus componentes los cuales estarán expresados en pulgadas.

4. CÓDIGOS

A no ser que se indique lo contrario, todos los códigos y normas listados a continuación deben ser considerados, en su última edición antes de la fecha de la firma del contrato, para la realización del diseño de tuberías en los Proyectos.

American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- B 1.20.1 - Pipe Threads
- B 16.5 - Pipe Flanges and Flanged Fittings
- B 16.9 - Factory Made Wrought Steel Butt- Welding Fittings
- B 16.10 - Face to Face and End Dimensions of Valves

- B 16.11 - Forged Steel Fittings, Socket Welding and Threaded
- B 16.20 - Ring-Joint Gaskets and Grooves for Steel Pipe Flanges
- B 16.21 - Nonmetallic Gaskets for Pipe Flanges
- B 16.47 - Large Diameters Steel Flanges
- B 31.1 - Power Piping
- B 31.3 - Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping
- B 36.10 - Welded and Seamless Wrought Steel Pipe
- B 36.19 - Stainless Steel Pipe

American Petroleum Institute (API)

- STD 520 – Sizing, Selection and Installation of Pressure Relieving Device in Refineries.
- STD 610 - Centrifugal Pumps for General Refinery Service

National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

Publication SM 23 Steam Turbines for Mechanical Drive Service

National Fire Protection Association (NFPA)

- NFPA 30 - Tank Storage
- NFPA 58 - Liquefied Petroleum Gas Storage and Handling
- NFPA 59 - A Liquefied Natural Gas Storage and Handling

Occupational Safety and Health Administration (OSHA)

- OSHA 1910-24 Fixed Stairs
- OSHA 1910-27 Fixed Ladders

Legislación Peruana vigente Decretos Supremos:

- DS 051-93-EM Reglamento de Normas para la Refinación y Procesamiento de Hidrocarburos.
- DS 052-93-EM Aprueban el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos.

Global Asset Protection (GAP) Guidelines

- GAP .2.5.2 Oil and Chemical Plant Layout and Spacing

- GAP .2.5.2.A Hazard Classification of Process Operations for Spacing Requirements

5. OTRA DOCUMENTACIÓN NORMALIZADA DE TUBERÍAS

A continuación se listan otras Especificaciones Normalizadas del Departamento de Tuberías que complementan la presente especificación:



- 02070-GEN-PNG-SPE-001 – Clasificación de materiales de tuberías, hojas de datos y típicos de tuberías.
- 02070-GEN-PNG-SPE-003 - Flexibilidad de tuberías
- 02070-GEN-PNG-SPE-004 - Soportes de tuberías
- PP-02070-C-406 - Modelo 3D-PDS

También complementan la presente especificación, los siguientes Estándares Normalizados del Departamento de Tuberías:

- SA4-3263 – Montajes de Tuberías para Instrumentos de Nivel de Desplazamiento Externo
- SA4-3280 - Placas de Advertencia
- SA3-3283 - Estaciones de Servicio en Suelo, Pavimento, Torres y Tanques
- SA4-3284 - Disposición Típica de Tuberías a Quemadores en Hornos
- SA3-3285 - Vástagos de Extensión para Válvulas, Fabricado en Obra
- SA3-3288 - Distancias entre Tuberías Paralelas Clase ANSI 150, 300 y 600
- SA3-3289 - Distancias entre Tuberías Paralelas Clase ANSI 900 y 1500
- SA3-3290 - Distancias entre Tuberías Paralelas Clase ANSI 2500
- SA4-3294 - Localización y Acceso para Válvulas
- SA4-3295 - Disposición Típica de Descarga de Válvulas de Seguridad de Vapor
- SA3-3298 - Equipos en Estructuras
- SA3-3299 - Bombas Centrífugas Succión y Descarga Horizontal
- SA3-3300 - Bombas Centrífugas Succión y Descarga Vertical
- SA3-3301 - Bombas Centrífugas Succión Axial y Descarga Vertical
- SA3-3302 - Bombas Centrífugas en Línea



- SA3-3303 - Aerorefrigerante Sobre el Puente de Tuberías
- SA3-3304 - Intercambiadores de Calor Extracción del Haz Tubular
- SA3-3305 - Intercambiadores de Calor Cabezal Tipo Desmontable
- SA3-3306 - Torres y Recipientes Verticales
- SA3-3307 - Recipientes Horizontales
- DIBUJO N° 1 - Sección típica orientativa pipe-rack en Unidades
- DIBUJO N° 2 - Sección típica orientativa de Tuberías en el Límite de Batería
- DIBUJO N° 3 - Sección típica orientativa para viales y accesos

6. CRITERIOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE TUBERÍAS

El diseño de tuberías deberá realizarse siempre tomando en consideración los siguientes criterios:

6.1 PROCESOS

El diseño debe satisfacer los requerimientos del proceso y de la operación favoreciendo su secuencia lógica al realizar el trazado de tuberías. El número y extensión de los sistemas de tuberías de un Proyecto serán los indicados en sus correspondientes P&ID's, que tendrán como complemento los Listados de Líneas, en donde se indicarán, entre otras, las condiciones de operación y diseño de cada línea.

6.2 SEGURIDAD

Se debe garantizar la seguridad de la planta, el personal que en ella opera y de terceros, por lo cual se deben seguir y respetar las normas, códigos y recomendaciones de seguridad desarrollados en el proyecto a través del análisis de riesgo y del hazop, así como prever las adecuadas vías de acceso y escape. Se definirá con los grupos de HSE y Procesos la necesidad y localización de duchas de seguridad.

6.3 FACILIDAD DE CONSTRUCCIÓN

El diseño debe considerar las facilidades durante la etapa de la fabricación y/o transporte de las tuberías y la etapa de montaje de los equipos y tuberías.

6.4 ACCESO PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El diseño debe permitir el adecuado acceso a los equipos, válvulas, instrumentos y bocas de inspección para la operación y/o mantenimiento de las instalaciones.

6.5 NORMAS, ESPECIFICACIONES Y EXIGENCIAS PARTICULARES

Se debe cumplir con los códigos y normas internacionales y locales así como las especificaciones y/o exigencias particulares del cliente acordadas y establecidas en el Proyecto.

6.6 FLEXIBILIDAD

El diseño debe ser lo suficientemente flexible para prevenir esfuerzos excesivos en las tuberías, toberas de equipos y/o espárragos por efectos de las dilataciones o contracciones térmicas. Se deberá tomar en cuenta el rango completo de temperaturas a las que pueda estar sometida la tubería, considerando los efectos de condiciones de operación, emergencia, puesta en marcha, parada y prueba. Se prestará especial atención al diseño de tuberías en los circuitos relacionados con equipos críticos por su particular incidencia en el proceso o por sus condiciones de operación.

6.7 PRÁCTICAS COMUNES DE DISEÑO

Se deberá seguir las prácticas recomendadas en el diseño de tuberías en cuanto a disposición de líneas, definición de rutas y alturas, disposición de tuberías alrededor de equipos, etc.

6.8 HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

La planificación de las actividades de diseño de tuberías, así como su consecución, deberá estar de acuerdo con el planteamiento general del proyecto, el cumplimiento de los hitos establecidos en el mismo así como de su presupuesto.

6.9 COSTE

Toda la tubería será dispuesta para conseguir un diseño económico, que al mismo tiempo cumpla con todos los criterios listados anteriormente, considerando el ruteo lo más corto posible y que requiera un número mínimo de accesorios de forma de ahorrar tiempo, material, y los costos asociados en la fabricación y montaje de la planta.

7. COORDINACIÓN DISEÑO DE TUBERÍAS

El grupo de Diseño de Tuberías debe coordinar, gestionar y revisar la información a suministrar o recibir de otras Disciplinas o de las otras Secciones que forman parte de la Disciplina de Tuberías. A continuación se indica, una lista, como guía, de puntos que deben ser coordinados entre las diferentes disciplinas que participan en el desarrollo del Proyecto:

7.1 DISEÑO DE TUBERÍAS- INGENIERÍA DE PROCESOS

- Comentarios a los P&ID's.
- Comentarios a la lista de líneas.
- Comentarios a la lista de tie-ins.

- Entregar a procesos esquemas de recorridos de tuberías para cálculos hidráulicos de líneas críticas.
- Recibir información de proceso para ubicación de equipos.
- Entregar a procesos esquemas de distribución de líneas de servicio.

7.2 DISEÑO DE TUBERÍAS- TRANSFERENCIA DE CALOR

- Definir elevación de los equipos y soportes.
- Definir y/o comentar ubicación/ proyección/ orientación de toberas.
- Definir dimensionamiento y ubicación de plataformas.
- Recibir y/o comentar plano de fabricante con detalles finales.
- Verificar la clase (rating) y tipo de cara de las bridas y conexiones.
- Prever el espacio para extracción de haces tubulares y espacio para vigas de izado de tubos y desmontaje de cabezales y tapas en intercambiadores.
- Prever espacio para apertura y acceso de boca de hombre.
- Prever espacio para la extracción y manejo de los internos de los equipos, tales como internos de hornos, etc.
- Definir localización de los soportes fijo y deslizante en cambiadores.

7.3 DISEÑO DE TUBERÍAS- MECÁNICA (BOMBAS, COMPRESORES; TURBINAS, TORRES DE REFRIGERACIÓN)

- Recibir información preliminar sobre equipos rotativos seleccionados para diseño preliminar.
- Recibir y comentar planos de fabricantes con información de toberas, elevaciones y conexiones auxiliares. Verificar la clase (rating) y tipo de cara de las bridas y conexiones.
- Recibir fuerzas y momentos máximos permisibles en las toberas de los equipos.
- Verificar requerimientos y completar el diseño para conexiones auxiliares, lubricación, vapor, drenajes, agua de enfriamiento, etc.
- Prever espacio para acceso de equipos para mantenimiento.

7.4 DISEÑO DE TUBERÍAS- CALDERERÍA (RECIPIENTES, TORRES Y TANQUES)

- Definir elevación de los equipos y soportes.
- Definir y/o comentar ubicación/ proyección/ orientación de toberas.
- Verificar la clase (rating) y tipo de cara de las bridas y conexiones.
- Definir dimensionamiento y ubicación de plataformas.

- Recibir y/o comentar los planos de ingeniería de los equipos preparados por el grupo de T&T.
- Prever espacio para la extracción y manejo de los internos de los equipos, tales como internos de torres.
- Asegurar que no existan interferencias entre los clips en equipos para plataformas y soportes de tuberías y las tuberías.
- Definir localización de soportes fijo y deslizante en depósitos horizontales.

7.5 DISEÑO DE TUBERÍAS- MANEJO DE SÓLIDOS Y UNIDADES PAQUETES

- Definir elevación de los equipos y soportes.
- Definir y/o comentar ubicación/ proyección/ orientación de toberas.
- Definir dimensionamiento y ubicación de plataformas.
- Recibir y/o comentar plano de fabricante con detalles finales.
- Verificar la clase (rating) y tipo de cara de las bridas y conexiones.
- Prever espacio para apertura y acceso de boca de hombre.
- Prever espacio para la extracción y manejo de los internos de los equipos.

7.6 DISEÑO DE TUBERÍAS- ESTRUCTURAS

- Verificar coordenadas, elevación, Nortes (planta y geográfico), dirección predominante del viento.
- Localización de los equipos y elevaciones.
- Dimensionamiento general y elevación puente de tuberías.
- Definir dimensión, ubicación y elevación de estructuras y plataformas requeridas.
- Aberturas en plataformas para paso de tuberías.
- Acceso a plataformas (escaleras/escalinatas).
- Soportes para aerorefrigerantes.
- Dimensiones y elevación de los durmientes para tuberías.
- Definir acceso para mantenimiento y desmontaje de equipos.
- Verificar y resolver de común acuerdo posibles interferencias de tuberías con vigas, columnas o arriostramientos de estructuras metálicas.
- Ubicación, orientación y elevación de fundaciones.
- Ubicación de anclajes de tuberías.

- Ubicación soporte fijo/deslizante en equipos a presión.
- Paso de tuberías por losas y paredes.
- Interferencia en Instalaciones subterráneas.
- Drenajes de equipos a sistemas subterráneos.
- Detalles específicos en áreas de drenajes especiales.
- Verificar y resolver posibles interferencias entre tuberías subterráneas/ zapatas y fundaciones
- Verificar elevación y pendientes en losas y pavimentos
- Clips en equipos para plataformas /Soportes de Tuberías.
- Espacio para extracción haces tubulares y mantenimiento de equipos.
- Zanjas de tubos/ paso de tuberías por carreteras.
- Definición y localización de soportes estructurales para tuberías.

7.7 DISEÑO DE TUBERÍAS- INSTRUMENTACIÓN

- Ubicación de instrumento.
- Revisión del "Instrument Vessel Sketch" para la orientación de toberas y definición de los requerimientos de plataformas.
- Detalles de conexión de instrumentos.
- Dimensiones de válvulas de control y alivio.
- Dimensiones de instrumentos en línea.
- Ubicación/orientación conexiones en placas orificio.
- Cajas de instrumentación
- Requerimientos especiales de instalación de instrumentos.
- Detalles típicos vs detalles especiales.
- Colectores de aire de instrumentación y tomas.
- Rutas de conduits y bandejas.
- Acceso a instrumentos.
- Ubicación de tomas en colectores de aire de instrumentación.
- P&ID's y lista de líneas del sistemas contra incendio. Diseño sistema contra incendio.

- Ubicación de elementos sistemas contra incendio (hidrantes, monitores, válvulas de diluvio, etc.).
- Consistencia cuantitativa y cualitativa de la instrumentación incluida en el modelo 3D y la reflejada en la base de datos de Instrumentación, InTools. Ver ITG-130-011.

7.8 DISEÑO DE TUBERÍAS- ELECTRICIDAD

- Ubicación equipos eléctricos.
- Trazado de conduits y bandejas.
- Trazado de tuberías subterráneas con requerimientos de protección catódica.
- Ubicación de luminarias: iluminación de áreas congestionadas, interferencia con tuberías.
- Definir acceso para mantenimiento de equipos.
- Ubicación de paneles eléctricos en la planta.
- Posición de botoneras en motores de bombas.
- Definición de líneas con trazado eléctrico.

7.9 DISEÑO DE TUBERÍAS- PLANIFICACIÓN Y CONTROL

- Planificación del proyecto. Fechas claves/hitos.
- Programación de los recursos. Planificación y requerimientos.
- Presupuesto de la disciplina (Horas-hombres presupuestadas y gastadas).
- Cambios de alcance.
- Retrasos y acciones correctivas.
- Problemas potenciales y reales.
- Informes de avance periódicos.

7.10 DISEÑO DE TUBERÍAS- CONSTRUCCIÓN

- Asesoría en la estrategia de construcción (prefabricación y montaje).
- Entendimiento de las prioridades de obra.
- Requerimientos de información en planos.
- Someter a comprobación de constructibilidad la implantación.
- Consultas técnicas.
- Definición de los paquetes de contratación. Forma de contratación- requerimientos de los paquetes técnicos.

- Apoyo en la preparación de los alcances técnicos de los trabajos en el contrato y/o partidas de contratación.
- Fechas claves-emisión del paquete.
- Evaluación técnica de las ofertas para los paquetes de contratación.

7.11 DISEÑO DE TUBERÍAS- DEPARTAMENTO DE TUBERÍAS

- Aprobación de planos de implantación general y de unidades.
- Preparación de planos clave (Key plan).
- Preparación y división de las unidades en áreas y modelos PDS.
- Aprobación especificaciones de diseño de tuberías.
- Definición estructura de los directorios PDS.
- Informe de cierre del proyecto.
- Listado de Planos y Documentos del Proyecto ("Deliverables").
- Índice de isométricas (Iso-manager).
- Recursos: Requerimientos de personal, planificación y asignación.
- Uso procedimientos normalizados del departamento.
- Auditorías Técnicas.
- Control y seguimiento de la productividad.
- Informes periódicos de progreso.

7.12 DISEÑO DE TUBERÍAS- MATERIALES DE TUBERÍAS/ RECuento DE MATERIALES

- Revisión y comentarios a las especificaciones de materiales.
- Recuento de materiales.
- Seguimiento de modificaciones en diseño que afecte al material (recuento continuo).

7.13 DISEÑO DE TUBERÍAS- FLEXIBILIDAD Y SOPORTES DE TUBERÍAS

- Revisión del Especificación de Flexibilidad y Soporte.
- Ubicación soporte fijo/ deslizante en equipos a presión horizontales e intercambiadores.
- Trazado de tuberías en Pipe Racks / cargas sobre Pipe racks. Definición de lazos (loops), ubicación de anclajes y guías.
- Entregar cargas sobre estructuras para soportes de tuberías.
- Definir clips en equipos para plataformas /soportes de tuberías.

- Listado de líneas críticas por stress y diseño.
- Someter las isométricas a su análisis de stress

8. DISPOSICIÓN DE TUBERÍAS

8.1 GENERAL (ver dibujos 1, 2 y 3).

8.1.1 Todas las tuberías se dispondrán de tal manera que, cumpliendo con todos los requisitos del proceso, seguridad y de cualquier especificación, su diseño sea lo más económico posible. Al mismo tiempo la disposición de las tuberías deberá ser lo suficientemente flexible para absorber las expansiones térmicas de forma de evitar lo siguiente:

- Fallos por excesivos esfuerzos debido a expansiones térmicas
- Fugas en uniones bridadas
- Cargas excesivas en las conexiones de los equipos.

8.1.2 Generalmente, todas las líneas dentro de los límites de baterías de unidades de procesos y en sus recorridos entre diferentes unidades de procesos, se diseñarán alineadas en soportes elevados (estructuras y pipe rack) con la excepción de los siguientes casos:

- Líneas de drenajes
- Líneas del sistema contra incendio
- Líneas de succión de bombas que no toman la succión de equipos elevados
- Líneas alrededor de equipos

8.1.3 Las líneas que no puedan ir elevadas irán sobre durmientes (sleepers)

8.1.4 Las líneas en las áreas exteriores (OSBL) y en los parques de almacenamiento irán preferiblemente sobre durmientes, excepto en las áreas adyacentes a las unidades de procesos en dónde serán elevadas para permitir el acceso de vehículos y peatones.

8.1.5 Generalmente, todas las líneas dispuestas sobre el pipe rack serán de un diámetro mínimo de 2", con la excepción de aquellas líneas específicas para aplicaciones especiales.

8.1.6 Se establecerá dentro de las unidades elevaciones específicas partiendo de las definidas en el pipe rack. Procurando que, en general, todas las tuberías sean diseñadas manteniendo dichas elevaciones, para evitar así posibles interferencias y facilitar la colocación de soportes comunes. Estas elevaciones se mantendrán a través de toda la unidad, con la excepción de las elevaciones de líneas que tengan requisitos especiales de proceso como "free draining", "no pockets", líneas de antorcha, etc.

8.1.7 Entre líneas paralelas que vayan sobre puentes de tuberías y durmientes se mantendrá una separación normal de 25 mm (medidos desde la parte externa de una tubería, o su aislamiento, si lo lleva, y el exterior de la brida o accesorio de mayor tamaño de la tubería adyacente). Ver Dibujos N° SA3-3288-0, SA3-3289-0 y SA3-3290-0.

8.1.8 Algunas excepciones a esta separación de 25 mm son:

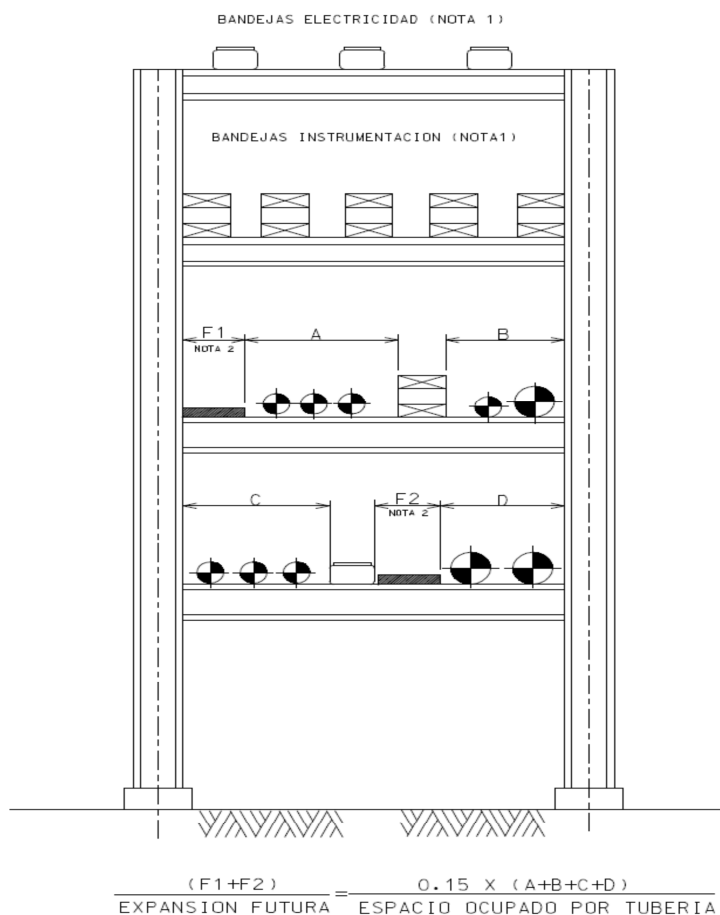
- Líneas calientes o frías (con movimientos térmicos transversales importantes o condiciones anormales). En estos casos se deberá evaluar de forma particular la separación que deberá existir entre las tuberías adyacentes. Pero todo caso, se deberá evitar, siempre que sea posible, a través de un análisis por parte del grupo de flexibilidad, estos movimientos térmicos transversales importantes para evitar una excesiva separación entre las tuberías adyacentes en el pipe rack.
- Necesidades de instalar guías anti vibratorias. En este caso también se deberá evaluar de forma particular la separación entre las tuberías adyacentes.

8.1.9 Cuando las dimensiones de los pipe rack de unidades de procesos, pipe rack de interconexión o durmientes hayan sido definidas, basándose para ello en los trazados preliminares de tuberías y en las dimensiones de los aerorefrigerantes, si los hubiera, se deberá considerar un espacio adicional para futuras expansiones. Si no existe un requerimiento específico establecido en el proyecto se deberá considerar lo indicado en la tabla 8.1:

Tipo de Soporte de Tubería	% Expansión Futura	Observaciones
Racks de Tuberías Unidades de Procesos	15 %	Ver párrafo 8.1.9
Racks de Tuberías Interconexiones	20 %	
Durmientes dentro de Cubetos	15%	
Durmientes fuera de Cubetos	20%	

Tabla N° 8.1 Porcentaje Expansión Futura Puente de Tuberías y Dormientes

8.1.10 En el caso de los pipe racks, este espacio libre se calculará considerando el ancho total posible de los diferentes niveles del pipe rack, y puede ser distribuido entre ellos. Ver Figura N° 8.1.



NOTA 1: NO SE CONSIDERA ESPACIO PARA
EXPANSION FUTURA DE BANDEJAS

NOTA 2: ESPACIO PARA EXPANSION FUTURA DE TUBERIAS
DISTRIBUIDO EN LOS DIFERENTES NIVELES

Figura Nº 8.1 Expansión Futura para los Nuevos Pipe Racks

- 8.1.11 No se deberá ubicar uniones bridadas o válvulas por encima de los cruces de vías o pasos de peatones debido a que posibles fugas pudieran causar daños al personal que transita por la vía.
- 8.1.12 La disposición de las tuberías deberá tomar en cuenta las facilidades para el desmontaje de equipos para su inspección y/o mantenimiento. Todas las áreas previstas para el mantenimiento deberán estar libres de tuberías tanto como sea posible.
- 8.1.13 Las tuberías no deberán ser trazadas diagonalmente con la excepción de los siguientes casos:

- En trazados cortos cerca de equipos con toberas radiales.
- Para simplificar el diseño de tuberías cerca de las conexiones de intercambiadores de calor.
- Para obtener un ahorro significativo en el trazado de tuberías, cuando el diámetro o material así lo requiera.

8.1.14 No se deberán utilizar tramos de “extremos muertos de tuberías” para alcanzar los soportes. En el caso que así se requiera se utilizarán soportes tipo “trunnion”.

8.1.15 Todas las derivaciones o conexiones de ramales para líneas de servicio serán realizadas por la parte superior del colector. Para líneas de proceso se hará según P&Id

8.1.16 Todas las reducciones en las succiones de bombas se harán con la cara plana hacia arriba.

8.1.17 Se deben colocar manguitos roscados (couplings) o bridas, según se indique en la especificación de materiales correspondiente, en las tuberías roscadas que van en el pipe rack.

8.1.18 Todas las entradas y salidas del pipe rack deberán estar a una distancia de 900 mm mínimo entre el eje de la viga a la cara del tubo, excepto tubos aislados, diámetros de tubería grandes y casos especiales por dimensiones de vigas.

8.1.19 Las tuberías que conectan a equipos mecánicos, tales como bombas, que requieren mantenimiento periódico deben ser soportadas de forma tal que los equipos o las válvulas asociadas a ellos puedan ser desmontados con una necesidad mínima de instalar soportes temporales.

8.1.20 No se utilizarán líneas de diámetros 1 ¼”, 2 ½”, 3 ½”, 5” y 7” ni líneas menores de ¾” (excepto para acompañamiento de vapor y conexiones de instrumentos), salvo indicación en contra en los P&Id

8.1.21 Davits (Pescantes)

- Se requiere poner Davits dónde no sea posible el acceso con grúa. (Ver SA3-3306)
- Se deberá prever una zona de descarga para el davit.
- Se deberá prever el espacio libre para el giro del davit.

9. DISTANCIAS LIBRES Y DE ACCESO

9.1 GENERAL

9.1.1 Las distancias libres para el acceso de equipos, estructuras, plataformas, tuberías y soportes deberán ser de acuerdo a la Tabla N° 9.1 “Requerimientos Mínimos para el Acceso”

Tabla Nº 9.1 Requerimientos Mínimos para el Acceso.

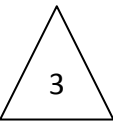
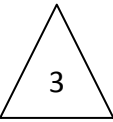

Renglón	Distancia
CARRETERAS, VÍAS DE ACCESOS Y ACCESO PARA GRÚAS <ul style="list-style-type: none"> - Acceso para mantenimiento de bombas, distancia libre vertical a tuberías, estructuras, soportes o bandejas de tuberías. - Acceso para mantenimientos de bombas, distancia horizontal no necesariamente en línea recta - Distancia libre desde el borde de la vía hasta plataformas, equipos, tuberías, etc. - Calles principales, distancia libre vertical (fuera de unidades) - Accesos, distancia libre vertical (dentro de unidades) 	<p>4.000 mm</p> <p>3.500/4.000 mm</p> <p>1.500 mm</p> <p>6.100 mm</p> <p>5.000 mm</p>
VÍA FERROVIARIA <ul style="list-style-type: none"> - Distancia libre vertical desde el tope del rail - Distancia de la línea central de los railes a cualquier obstrucción si la hubiera 	<p>6.700 mm</p> <p>2.550 mm</p>
PASOS Y ACCESOS PEATONALES PARA MANTENIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> - Distancia minima horizontal, no necesariamente en línea recta - Distancia minima libre vertical (excepto para volantes de válvulas) - Distancia minima libre vertical (zona de trabajo) - Distancia maxima vertical (para volantes de válvulas, sin cadena) <p>2" y menores</p> <p>3" y mayores</p>	<p>900 mm</p> <p>2.250 mm</p> <p>2.050 mm</p> <p>2.100 mm</p> <p>2.250 mm</p>
PLATAFORMAS <ul style="list-style-type: none"> - Ancho minimo pasarelas/escaleras - Distancia vertical entre plataformas (máxima escalera vertical) - Distancia vertical entre plataformas (mínimo libre, contando mensulas) 	<p>900 mm</p> <p>9.000 mm</p> <p>2.250 mm</p>
BOCA DE HOMBRE <ul style="list-style-type: none"> - Desde el eje de la boca hasta la plataforma (distancia preferida) - Desde la tapa hasta el borde de la plataforma (mínimo) - Desde la parte baja de la brida hasta la plataforma (mínimo) - Distancia horizontal libres entre bocas de hombre (mínima distancia entre extremos de bridas) 	<p>800/1.050 mm</p> <p>900 mm</p> <p>300 mm</p> <p>1.050 mm</p>



Tabla Nº 9.1 Requerimientos Mínimos para el Acceso (continuación)

	DISTANCIA LIBRE DEBAJO DE PIPE RACK	
	- Acceso vertical para equipos vehiculares (ver párrafo 9.1.2)	4.000 mm
	- Acceso horizontal para equipos vehiculares (ver párrafo 9.1.2)	4.000/3.500 mm
	- Acceso vertical para equipos portátiles (ver párrafo 9.1.3)	3.000 mm
3	TUBERÍAS SOBRE DURMIENTES	
	- Distancia mínima desde el pavimento acabado hasta la parte baja de la tubería (añadir elevación del patín en caso de tubería aislada), a menos que se indique otra cosa en las especificaciones del proyecto	350 mm
	- Distancia mínima desde el pavimento acabado hasta la parte baja de la tubería para líneas de compresores	500 mm
3	EQUIPOS	
	- Distancia mínima de espacio requerido entre las carcasas de intercambiadores de calor o para otros equipos arreglados en pares(desde su punto más saliente)	900 mm
	- Distancia mínima requerida a una estructura o tubería para el mantenimiento.	300 mm
	TUBERÍAS	
	- Distancia libre entre el diámetro exterior de la brida y el diámetro exterior de la tubería (con ó sin aislamiento)	25 mm
	- Distancia libre entre el diámetro exterior de la tubería o el aislamiento y un miembro estructural	25 mm
	- Distancia libre entre volantes de válvulas	100 mm

Tabla Nº 9.1 Requerimientos Mínimos para el Acceso (continuación)

	<p>CRITERIO DE SELECCIÓN PARA CUNAS Y SILLETAS</p> <p>El criterio de selección será el marcado en la tabla incluida en la especificación de soportes : 02070-GEN-PNG-SPE-004</p>	
	<p>TUBERÍAS CON AISLAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para espesor de aislamiento hasta 75 mm - Para espesor de aislamiento mayor de 75 mm hasta 125 mm - Para espesor de aislamiento mayor de 125 mm hasta 175 mm - Para espesor de aislamiento mayor de 175 mm hasta 275 mm - Criterio a seguir para espesor de aislamiento mayor a 275 mm <p>La tubería con protección personal, se considerará como tubería no aislada en cuanto a su soportación.</p> <p>La tubería de Acero Galvanizado, aunque no esté aislada, llevará un patín de ...</p>	<p>ALTURA DE PATÍN:</p> <p>100 mm</p> <p>150 mm</p> <p>200 mm</p> <p>300 mm</p> <p>Aislamiento+25 mm</p> <p>100 mm</p>
	<p>TUBERÍAS SIN AISLAMIENTO:</p> <p><u>CUNAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Para Aceros al Carbono y Aceros Aleados - Para Aceros Inoxidables <p><u>SILLETAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Para líneas menores de 36" la silleta requerida será - Para líneas mayores de 36" la silleta requerida será 	<p>ALTURA</p> <p>10mm</p> <p>5mm</p> <p>ALTURA</p> <p>100mm Min.</p> <p>150 mm Min.</p>

- 9.1.2 En los pipe racks principales dentro de las unidades de procesos deberá haber una distancia mínima libre de 4000 mm debajo del rack. Ver Figura N° 9.1, abajo.

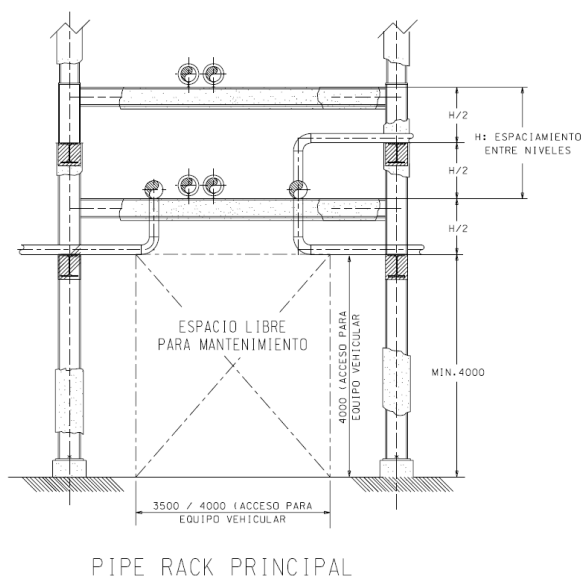


Figura N° 9.1 Área de Acceso Pipe Rack Principal

- 9.1.3 En los pipe rack secundarios dentro de las unidades de procesos deberá haber una distancia mínima libre de 3000mm debajo del rack. Ver Figura N° 9.2, abajo.

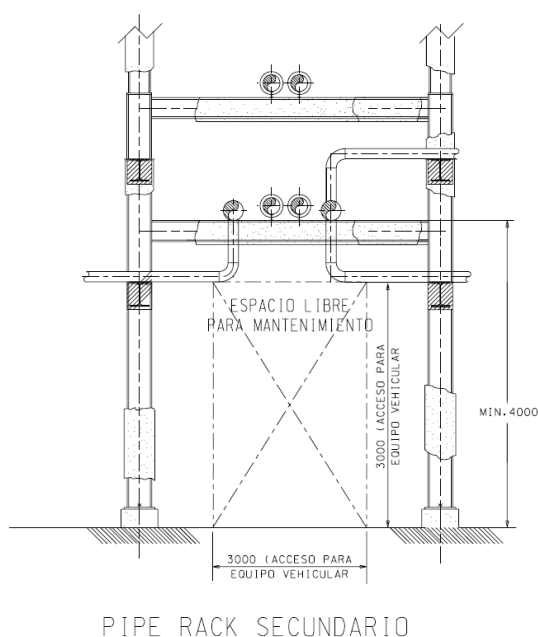


Figura N° 9.2 Área de Acceso Pipe Rack Secundario

9.1.4 Cuando se instalan válvulas de drenaje la distancia mínima libre debe ser 100 mm desde el suelo o una plataforma para poder instalar o remover fácilmente el tapón. Ver Figura Nº 9.3.

3

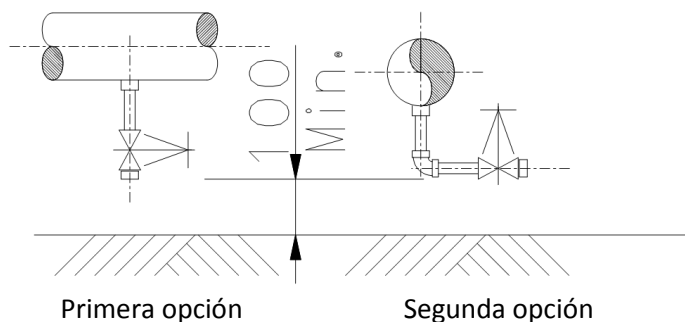


Figura Nº 9.3 Distancia Libre Conexiones de Drenajes

9.1.5 En la tabla Nº 9.4, se indican los requerimientos mínimos de accesos para algunos casos específicos. Para los requerimientos de acceso para válvulas e instrumentos ver las secciones 15 y 16 respectivamente.

SERVICIO	TIPO DE ACCESO			OBSERVACIONES
	ACCESO DESDE EL SUELO	ACCESO DESDE LA PLATAFORMA PERMANENTE	ESCALERA PERMANENTE	
Fig. 8, CEGADORES Y ESPACIADORES	-	O	-	Por encima de 3500 mm ver punto 32.2.1
SOPORTES DE TIPO MUELLE	-	-	-	NO SE REQUIERE ACCESO PERMANENTE
BOCA DE HOMBRE	-	O	-	Por encima de 3000 mm desde la abertura, ver punto 32.2.1
SOPLADORES DE HOLLIN DEL HORNO	-	O	-	
QUEMADORES DEL HORNO	O	O	-	
MIRILLAS/PUERTAS DE OBSERVACION DEL HORNO	-	O	-	
CAMARA DE COLECTORES DEL HORNO CONTENIENDO TAPONES REMOVIBLES	-	O	-	

3

3

Tabla Nº 9.4 Requerimientos mínimos de acceso para otros casos específicos.

10. CAMBIOS DE ESPECIFICACIÓN

10.1 GENERAL

- 10.1.1 Cuando una línea, de una presión específica, conecta a una tubería o equipo de presión superior, dicha línea se clasificará según la presión superior desde el punto de conexión hasta la primera válvula de bloqueo inclusive o cuando se use doble válvula de bloqueo, se incluirá hasta la segunda válvula de bloqueo.
- 10.1.2 Las válvulas de bloqueo a ambos lados de una válvula de control y la válvula de bypass serán de la misma especificación que la línea de superior presión.
- 10.1.3 En líneas de proceso cuyo material sea de acero inoxidable o aleado la tubería de ramal será del material más crítico hasta la primera válvula de bloqueo inclusive. El resto de la tubería puede ser de un material inferior o de acero al carbono según se indique en los P&ID's.

11. COMPONENTES DE TUBERÍAS

11.1 GENERAL

- 11.1.1 Tuberías, accesorios, válvulas y otros componentes serán según lo indicado en la especificación de materiales del proyecto.
- 11.1.2 Las conexiones serán generalmente hechas a 90° con el uso de Tees, conexiones tubo a tubo con o sin platinas de refuerzo o weldolets, de acuerdo a la tabla de derivaciones para cada proyecto. Las derivaciones con conexión tubo a tubo (con o sin platina de refuerzo), con un ángulo menor a 90°, serán usadas únicamente por requerimientos de flujo.

12. CURVAS

12.1 GENERAL

- 12.1.1 Los cambios de dirección en sistemas de tuberías se harán preferiblemente por medio de codos de radio largo de 45° o 90°. (Según la especificación de tuberías)
- 12.1.2 Se permite el uso de curvas en los sistemas, y con el radio, que se indique en los P&ID's. El doblado para obtener la curva requerida se hará de acuerdo con la Especificación Normalizada HW-103 "Requisitos para la Prefabricación de Tuberías" o la aprobada en el Proyecto. No se permiten curvas en tuberías galvanizada o interiormente revestida o en servicios en donde se esperen roturas por corrosión bajo tensión a menos que se especifique en los P&ID's.

13. REDUCTORES

13.1 GENERAL

- 3
- 13.1.1 Las reducciones de diámetro en línea se harán sólo utilizando accesorios de reducción como, reductores, reductores insertos, swages o manguitos reductores.
- 13.1.2 Las reducciones en líneas horizontales se harán generalmente por medio de reductores excéntricos con su cara plana en el fondo para mantener constante la elevación de la parte inferior de la tubería a menos que exista algún requerimiento específico por parte de procesos y así se indique en los P&ID's.

14. BRIDAS, JUNTAS Y ESPÁRRAGOS

14.1 GENERAL

- 14.1.1 En general, el uso de bridas en las tuberías deberá estar limitado a lo indicado en los P&ID's, tales como bridas de conexión a equipos, a válvulas y a cualquier elemento bridado, como filtros, etc. Sin embargo, también se podrán suministrar bridas en los siguientes casos:
- Sistemas de tuberías que requieran ser removidas frecuentemente.
 - Tuberías plásticas, no metálicas o recubiertas internamente que no puedan ser soldadas o unidas sino con bridas.
 - Cuando se requiera prever de un espacio libre y facilidades para el desmantelamiento de equipos, tales como compresores, bombas, reactores, etc.
 - Cuando no sea posible soldar tramos de tuberías de materiales disímiles, como por ejemplo acero al carbono y hierro fundido, acero al carbono y FRP, etc.
- 14.1.2 Las bridas de acero acopladas a bridas de hierro fundido serán de cara plana (flat face).
- 14.1.3 En todas las uniones bridadas en donde el diámetro de los pernos sea de 1 ½" y mayores se deberá utilizar un tensador de pernos, por lo que el diseño de tuberías deberá tener en cuenta el espacio necesario para la instalación de las cabezas del tensador de pernos y su manejo y la longitud de los pernos:
- 14.1.4 Dónde haya uniones bridadas entre dos materiales de distinta especificación, los pernos y juntas serán de acuerdo a la especificación más severa.

15. VÁLVULAS

15.1 GENERAL

- 15.1.1 En general, la dimensión entre caras de las válvulas estará de acuerdo con el código ASME B16.10 "Face to Face and End to End Dimensions of Valves".
- 15.1.2 Los tipos y tamaños de válvulas estarán de acuerdo a lo indicado en los P&ID's y a la Especificación "Clasificación de Materiales de Tubería" del proyecto.
- 15.1.3 El acceso para las válvulas deberá ser diseñado de acuerdo a lo indicado en el dibujo N° SA4 3294-0 "Localización y Accesos para Válvulas, la tabla N° 15.1.1 "Requerimientos mínimos de acceso a válvulas"

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE ACCESO A VALVULAS

TIPOS DE VALVULA			TIPO DE ACCESO			OBSERVACIONES
			ACCESO DESDE EL SUELO (NOTA 1)	ACCESO DESDE LA PLATAFORMA PERMANENTE (NOTA 1)	ESCALERA PERMANENTE	
VALVULAS DE OPERACIÓN Y EMERGENCIA (VER Fig. 15.1.1.)	DIA. MENOR DE 3"	-	O	O	O	-
	DIA. 3" Y MAYORES		O	O NOTA 2	-	-
VALVULAS DE OPERACIÓN INFRECIENTE (EXCEPTO PARA VALVULAS DE RETENCION) (VER Fig. 15.1.2)	DIA. MENOR DE 3"	CENTRO DEL VOLANTE DE VALVULA HASTA 4200mm DESDE EL SUELO O PLATAFORMA FIJA SUFICIENTEMENTE AMPLIA. (NOTA 3)	-		O	ACCESO TEMPORAL ES ACEPTADO PARA VALVULAS DENTRO Y FUERA DEL PIPE RACK
	DIA. 3" Y MAYORES		-	O	-	
	DIA. MENOR DE 3"	CENTRO DEL VOLANTE DE LA VALVULA A MÁS DE 4200mm DESDE EL SUELO O PLATAFORMA FIJA.	-	-	O	ACCESO TEMPORAL ES ACEPTADO PARA VALVULAS DENTRO DEL PIPE RACK
	DIA. 3" Y MAYORES		-	O	-	
VALVULA DE RETENCIÓN	TODOS	EN LA BOQUILLA DE LOS EQUIPOS	-	O	-	-
		OTRO	GENERALMENTE NO SE REQUIERE ACCESO			

NOTA 1: En caso de acceso desde el suelo o plataforma se deberá cumplir con lo indicado en el dibujo N° S4-3294-O. Localización y accesos para válvulas.

NOTA 2: Los operadores con cadenas o vástagos extendidos serán permitidos para válvulas de operación y emergencia con el "centerline" de la válvula a más de 2.250mm, por encima del suelo o plataforma. (Ver nota 15.1.17)

NOTA 3: El espacio en el suelo o plataforma deberá ser suficientemente amplio como para acomodar las facilidades para acceso temporal (como escaleras portátiles) y ubicación de las herramientas de trabajo.

Tabla N° 15.1.1 Requerimientos mínimos de acceso a válvulas

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE ACCESO A VALVULAS (Continuación)

INSTALACION DE LA VALVULA	DETALLES DE INSTALACION DE LA VALVULA	VALVULA DE OPERACION	VALVULA OPERADAS INFRECUENTEMENTE
VALVULAS DE BLOQUEO PARA EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> TORRES COLUMNAS E INTERCAMBIADORES AERO-ENFRIADORES BOMBA COMPRESOR TURBINA CALENTADORES TANQUE 	<p>O</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p>	
VALVULAS DE BLOQUEO EN EL LIMITE DE BATERIA		O	
VALVULAS DE BLOQUEO PARA INSTRUMENTOS (PARA EL REEMPLAZO O MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS)	<ul style="list-style-type: none"> CONTROLADORES DE NIVEL MEDIDORES DE NIVEL CONEXIONES PARA BRIDAS, PLACA, ORIFICIOS O VENTURI MEDIDORES/TRANSMISORES DE PRESION ANALIZADORES O SISTEMAS DE TOMA DE MUESTRA VALVULAS DE BLOQUEO PARA VALVULAS DE CONTROL VALVULAS DE BLOQUEO Y BYPASS PARA VALVULAS DE ALIVIO VALVULAS DE BLOQUEO Y BYPASS PARA MEDIDORES DE FLUJO 	<p>VER FIG. 16.1.1 &</p> <p>VER FIG. 16.1.2 &</p> <p>VER FIG. 16.1.3 &</p> <p>VER FIG.16.1.4</p>	
		O	
		O	
		O	
		O	

Tabla Nº 15.1.1 Requerimientos mínimos de accesos a válvulas (continuación)

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE ACCESO A VALVULAS (Continuación)

INSTALACION DE LA VALVULA	DETALLES DE INSTALACION DE LA VALVULA	VALVULA DE OPERACION	VALVULA OPERADAS INFRECUEMENTEMENTE
VALVULAS OPERADAS DE FORMA REMOTA	<ul style="list-style-type: none"> VALVULAS DE BLOQUEO DE EMERGENCIA VALVULAS MOTORIZADAS 	<p>O</p> <p>O</p>	
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	<ul style="list-style-type: none"> VALVULAS DE BYPASS PARA VALVULAS DE CONTROL VALVULAS REGULADORAS DE FLUJO MINIMO EN BOMBAS VALVULAS EN LINEA DE RECIRCULACION DE FLUJO, CONTROL DE CALENTAMIENTO DE BOMBAS 	<p>O</p> <p>O</p> <p>O</p>	
VALVULAS DE BLOQUEO EN LINEAS RAMALES	<ul style="list-style-type: none"> VALVULAS DE BLOQUEO EN RAMALES DE CABEZALES DE SERVICIO 		O
VALVULAS DE DRENAJE Y VENTEO	<ul style="list-style-type: none"> VALVULAS DE DRENAJE/VENTEO EN EQUIPOS VALVULAS DE DRENAJE/VENTEO EN LINEAS 	O	O NOTA 4
VALVULAS MISCELANEAS	<ul style="list-style-type: none"> VALVULAS DE BLOQUEO EN ESTACIONES DE MANGUERAS VALVULAS DE BLOQUEO Y BYPASS PARA TRAMPAS DE VAPOR VALVULAS DE BLOQUEO PARA SUMINISTRO DE VAPOR PARA EL TRACEADO VALVULAS ALREDEDOR DE ENFRIADORES DE TOMA DE MUESTRA 	<p>O</p> <p>O</p> <p>O</p> <p>O</p>	

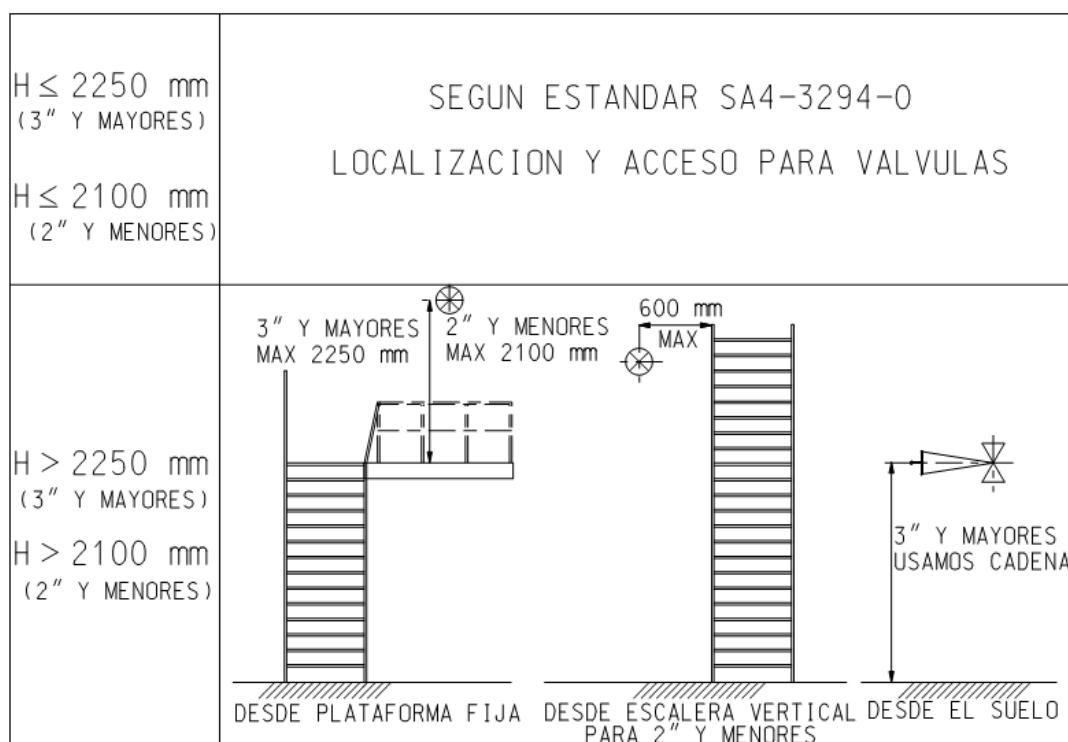
NOTA 4: No se requiere prever acceso permanente para las válvulas de venteo/drenaje requerida solo para prueba hidrostática. Es decir, aquellas que no estén indicadas en los P&ID'S.

Tabla N° 15.1.1 Requerimientos mínimos de accesos a válvulas (continuación)

VALVULAS DE OPERACION Y EMERGENCIA

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE ACCESO A VALVULAS (CONTINUACION)

3



"H" ALTURA MEDIDA DESDE EL CENTRO DEL VOLANTE HASTA SUELO O PLATAFORMA

Figura Nº 15.1.1 Requerimientos mínimos de acceso a válvulas de operación y emergencia.



VALVULAS DE OPERACION INFRECUENTE

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE ACCESO A VALVULAS (CONTINUACION)

	FUERA DEL PIPE RACK	DENTRO DEL PIPE RACK
<p>$H \leq 4200$ mm (DESDE EL SUELO O PLATAFORMA FIJA SUFICIENTEMENTE AMPLIA)</p>	<p>ACCESO TEMPORAL CON MONTACARGAS O ANDAMIO</p> <p>3" Y MAYORES MAX 2250 mm</p> <p>2" Y MENORES MAX 2100 mm</p> <p>600 mm MAX</p> <p>DESDE PLATAFORMA FIJA</p> <p>DESDE ESCALERA VERTICAL PARA 2" Y MENORES</p>	<p>MONTACARGAS O ANDAMIO</p>
<p>$H > 4200$ mm (DESDE EL SUELO O PLATAFORMA FIJA SUFICIENTEMENTE AMPLIA)</p>	<p>3" Y MAYORES MAX 2250 mm</p> <p>2" Y MENORES MAX 2100 mm</p> <p>600 mm MAX</p> <p>DESDE PLATAFORMA FIJA</p> <p>DESDE ESCALERA VERTICAL PARA 2" Y MENORES</p>	

"H" ALTURA MEDIDA DESDE EL CENTRO DEL VOLANTE HASTA SUELO O PLATAFORMA

Figura Nº 15.1.2 Requerimientos mínimos de acceso a válvulas operadas infrecuentemente.

- 15.1.4 Las válvulas de bloqueo deberán ser ubicadas lo más bajo posible.
- 15.1.5 Todas las válvulas de venteo, drenaje, líneas de instrumentos, etc. conectando a una línea de proceso que requiera válvulas con guarniciones especiales, tendrán la misma guarnición especial que las válvulas de la línea de proceso.
- 15.1.6 Se considerará el uso de un bypass de calentamiento alrededor de las válvulas de bloqueo de vapor que sean de 4" y mayores. El tamaño de bypass y el tipo será de acuerdo a lo indicado en los P&ID's.
- 15.1.7 Cuando, en una válvula cerrada, pueda existir una presión diferencial alta, se proveerá un bypass de equilibrio de presión utilizando una válvula de asiento, según lo indicado en el P&ID.
- 15.1.8 Las válvulas de compuerta, de macho y de bola se utilizarán para servicios de apertura completa y bloqueo. No suelen usarse para regular el caudal.
- 15.1.9 Se tomará en consideración si se requieren válvulas de doble bloqueo y purga para desmontaje aguas abajo de equipos bajo condiciones severas de presión y temperatura. Las válvulas de purga asociadas con válvulas de bloqueo, que están normalmente abiertas, estarán taponadas. Estas válvulas se mostrarán en los P&ID's.
- 15.1.10 Las válvulas de paso reducido no se usarán en recorridos horizontales de líneas autodrenantes.
- 15.1.11 Las válvulas de asiento se instalarán como cierre contra presión.
- 15.1.12 Las válvulas de mariposa en servicios criogénicos o cuando el líquido tenga sólidos en suspensión, se dispondrán siempre con el eje en posición vertical. Para servicios generales se dispondrán con el eje en posición vertical u horizontal. El actuador se instalará siempre en la parte superior del plano horizontal. Las válvulas mayores de 40" se dispondrán con su eje en posición horizontal.
- 15.1.13 El uso de válvulas de retención en tramos verticales de tuberías será estudiado en cada caso, según el tipo de válvula. (Nunca en tuberías con flujo descendente)
- 15.1.14 Para válvulas de retención tipo "Wafer" en tubería horizontal, la orientación del eje de la bisagra será:
- Vertical para placa doble
 - Horizontal para placa sencilla
- 15.1.15 Las válvulas se situarán de tal modo que los volantes o vástagos no obstruyan plataformas o pasarelas.
- 15.1.16 Cuando se requiera el bloqueo de una válvula en posición abierta o cerrada, llevará una etiqueta metálica advirtiendo de tal circunstancia. El texto a incluir será: "Esta válvula no debe ser operada sin permiso escrito de la autoridad responsable".



15.1.17 Todas las válvulas de operación o de emergencia se colocarán de modo que se facilite su actuación y mantenimiento. Las válvulas de 3" y mayores instaladas con los vástagos en posición horizontal a más de 2250 mm sobre el nivel de operación requieren operadores de cadena con guía, pero el uso de cadenas debe tratar de minimizarse. Aquellas instaladas con los vástagos en posición vertical y con el volante a menos de 300 mm sobre el nivel de operación requieren vástagos de extensión hasta 1200 mm sobre el nivel de operación (Ver dibujo N° SA4-3285-0). El uso de cadena para válvulas de 2" quedará restringido por un estudio previo en cada caso.

15.1.18 Para el caso de válvulas de diámetros de 2" y menores se permite el acceso para su operación desde escaleras de gato.

15.1.19 Las válvulas en zanjas estarán provistas de vástagos de extensión hasta 1200 mm sobre el nivel de operación si el volante está por debajo de 150 mm sobre la placa de cubierta.

15.1.20 Las válvulas de bloqueo usadas en ramales de colectores se localizarán en recorridos horizontales cerca del colector, en puntos altos, para que la línea drene en ambos sentidos. En servicios de vapor y aceite caliente, se usarán siempre estas válvulas; en otros servicios, se usarán sólo para líneas de ramificación de 2" y menores, a no ser que las especificaciones del proyecto indiquen otras consideraciones.

15.1.21 En la instalación de válvulas dobles de bloqueo, estando una situada en el equipo, la otra puede estar localizada hasta a 6 m de distancia de la anterior. Los P&ID's indicarán dónde se requieren este tipo de doble bloqueo.

15.1.22 Las válvulas en columnas o recipientes a presión se conectarán directamente en la tobera, a menos que haya interferencias físicas. No se dispondrán dentro del faldón del recipiente.

15.1.23 Las válvulas operadas manualmente, que se usen conjuntamente con indicadores locales, se dispondrán de tal modo que el instrumento pueda verse fácilmente desde la válvula.

15.1.24 Los vástagos de las válvulas, colocadas en líneas horizontales, no estarán girados por debajo de la línea horizontal.



16. INSTRUMENTOS LOCALIZACIÓN Y ACCESOS

16.1 GENERAL

16.1.1 El acceso a los instrumentos deberá ser diseñado de acuerdo a lo indicado en la Tabla 16.1.1 "Requerimientos Mínimos para el Acceso de Instrumentos"

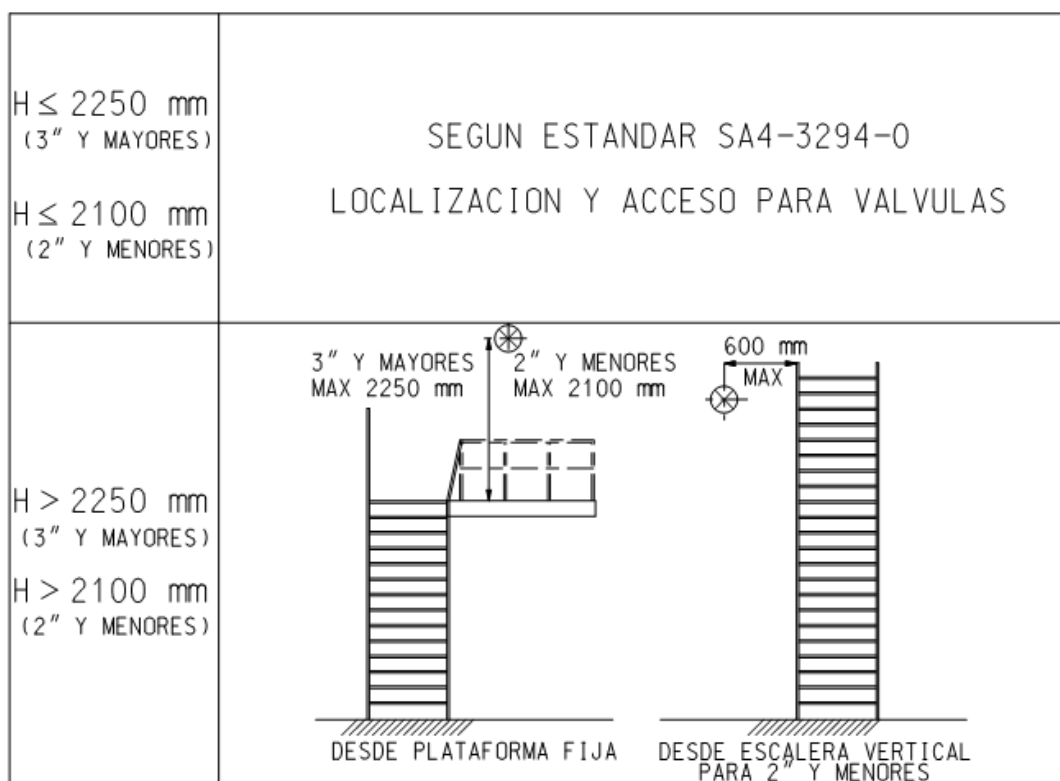
INSTRUMENTOS		TIPO DE ACCESO			OBSERVACIONES
		ACCESO DESDE EL SUELO	ACCESO DESDE PLATAFORMA PERMANENTE	ACCESO DESDE ESCALERA PERMANENTE	
INSTRUMENTOS DE NIVEL		VER FIGURA N: 16.1.2			
INSTRUMENTOS DE PRESION		VER FIGURAS N: 16.1.2 Y 16.1.3			
INSTRUMENTOS DE TEMPERATURA		VER FIGURAS N: 16.1.2 Y 16.1.3			
INSTRUMENTOS DE FLUJO	INSTRUMENTOS DE FLUJO TIPO BRIDAS, ORIFICIOS O VENTURI	VER FIGURA N: 16.1.4			
	MEDIDORES DE FLUJO (OTROS)	O	O	-	
VALVULAS DE CONTROL		O	O	-	
VALVULAS DE SEGURIDAD		O	O	-	

3

Tabla N° 16.1.1 Requerimientos Mínimos de Acceso a Instrumento

VALVULAS DE BLOQUEO PARA MEDIDORES DE PRESION Y NIVEL, CONTROLADORES DE NIVEL

3

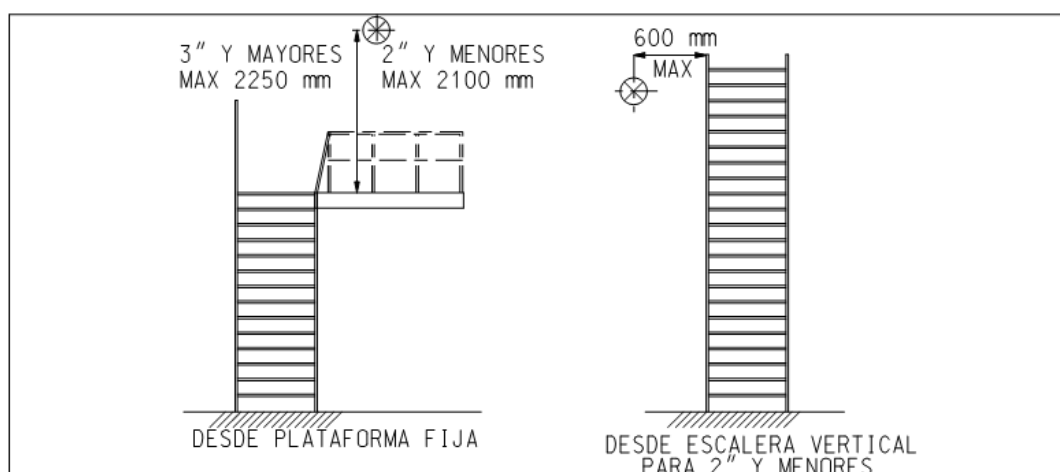


"H" ALTURA MEDIDA DESDE EL CENTRO DEL VOLANTE HASTA SUELO O PLATAFORMA

Figura Nº 16.1.1 Requerimientos Mínimos de Acceso Para Válvulas de Bloqueo para Medidores de Presión y nivel, controladores de Nivel.



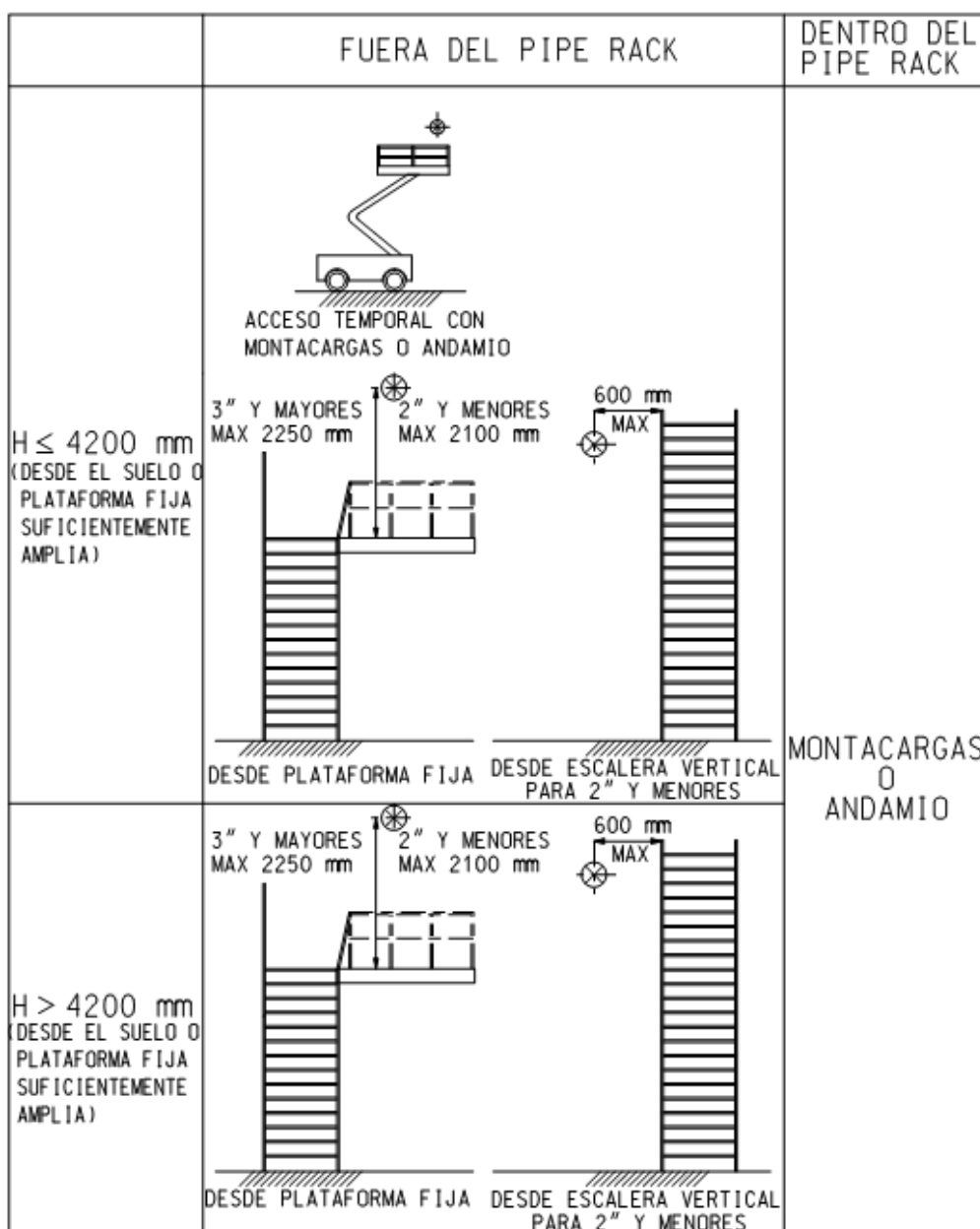
MEDIDORES DE PRESION, TEMPERATURA Y NIVEL, CONTROLADORES DE NIVEL



"H" ALTURA MEDIDA DESDE EL CENTRO DEL VOLANTE HASTA SUELO O PLATAFORMA

**Figura Nº 16.1.2 Requerimientos Mínimos de Acceso para
Medidores de Presión, Temperatura y Nivel y
Controladores de Nivel**

TRANSMISORES DE PRESION Y TEMPERATURA EN LINEA


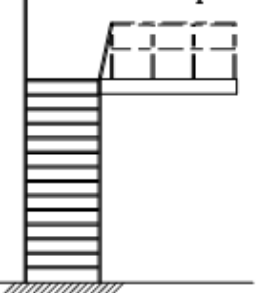
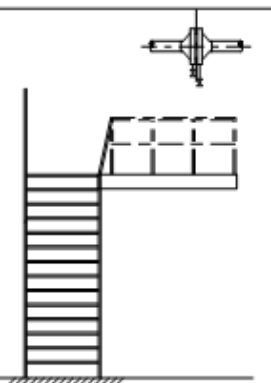


"H" ALTURA MEDIDA DESDE EL CENTRO DEL VOLANTE HASTA SUELO O PLATAFORMA EN EL CASO DE TRANSMISORES DE PRESION UBICADOS DE FORMA REMOTA DESDE EL PUNTO DE MEDICION, LA VALVULA DE BLOQUEO DEL TRANSMISOR SERA CONSIDERADA COMO UNA VALVULA DE OPERACION INFRECIENTE

EN EL CASO DE TRANSMISORES DE TEMPERATURA UBICADOS DE FORMA REMOTA DESDE EL PUNTO DE MEDICION, NO ES REQUERIDO EL ACCESO PERMANENTE AL PUNTO DE MEDICION

Figura Nº 16.1.3 Requerimientos mínimos de acceso para válvulas de bloqueo para transmisores de presión en línea.

MEDIDORES DE FLUJO TIPO BRIDAS DE ORIFICIO O VENTURI

	FUERA DEL PIPE RACK	DENTRO DEL PIPE RACK
$H \leq 4200 \text{ mm}$ (DESDE EL SUELO)	 <p>ACCESO TEMPORAL CON MONTACARGAS O ANDAMIO</p>  <p>DESDE PLATAFORMA FIJA</p>	
$H > 4200 \text{ mm}$ (DESDE EL SUELO)	 <p>DESDE PLATAFORMA FIJA</p>	<p>MONTACARGAS O ANDAMIO</p>

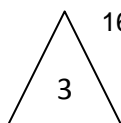
"H" ALTURA MEDIDA DESDE EL CENTRO DEL MEDIDOR HASTA EL SUELO O PLATAFORMA.
LA REGLA INDICADA ARRIBA APLICA PARA MEDIDORES DE FLUJO TIPO BRIDAS ORIFICIO
O VENTURI SIN IMPORTAR LA POSICION DEL TRANSMISOR (EN LINEA O REMOTO)

**Figura N° 16.1.4 Requerimientos mínimos de acceso para
medidores de flujo tipo bridas orificio o venturi.**

- 16.1.2 Los instrumentos que deban ser accesibles desde una plataforma serán ubicados en plataformas usadas para otro propósito. Sólo en el caso que no esté prevista una plataforma en la ubicación requerida, se deberá prever una plataforma permanente.

16.2 VALVULAS DE ALIVIO

- 16.2.1 Las válvulas de alivio deberán ser accesibles desde el suelo o una plataforma.



- 16.2.2 El espacio libre para mantenimiento alrededor de las válvulas de seguridad debe ser 1050 mm. Las válvulas de alivio con diámetro de entrada 4" y mayores deben tener facilidad de mantenimiento permanente (vigas carril o davit) allí donde no sea posible el acceso con grúa.

- 16.2.3 En general, las válvulas de alivio deberán tener una distancia mínima de tubería entre el equipo o la línea a proteger y la entrada de la válvula. Cuando esto no sea posible, el tamaño de la línea a la entrada de la válvula deberá ser suficiente para prevenir el mal funcionamiento de la válvula (starving) por pérdida de carga elevada en la línea.

- 16.2.4 Las válvulas de alivio que descarguen a un sistema cerrado se localizarán por encima del nivel del colector y accesibles desde una plataforma.

- 16.2.5 La tubería de descarga de una válvula de alivio que se conecta a un sistema cerrado será auto-drenante con pendiente hacia un colector. Cuando esto no sea posible, se proveerá un auto-drenaje continuo a un acumulador (con nivel de vidrio y drenaje). Todo ello según se muestre en los P&ID's aplicables.

- 16.2.6 En ningún caso el tamaño de la tubería de descarga será inferior al tamaño de la conexión de salida de la válvula de seguridad. En las tuberías de descarga de las válvulas de alivio el Grupo de Procesos verificará la pérdida de presión, de acuerdo al trazado de las tuberías, por si fuese necesario ampliar su tamaño. El diámetro revisado se mostrará en los P&ID's respectivos.

- 16.2.7 Todos los colectores de antorcha a/o desde el recipiente de separación, recipiente de purgas o equivalente, llevarán pendiente hacia el recipiente del 2‰ (a menos que se indique algo diferente en los P&ID's). Cuando está pendiente genere dificultades en el trazado del colector de antorcha dentro de las Unidades se considerará la aplicación de una pendiente menor con la aceptación de Ingeniería de Proyecto y del Cliente.



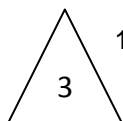
- 16.2.8 Todos los ramales descargando a un colector de antorcha se conectarán preferentemente en la parte superior del colector y a 45° en la dirección del fluido, y como excepción, lateralmente a 150mm MIN por encima del eje horizontal del colector, o por arriba del mismo, nunca por debajo.

- 16.2.9 En general, las válvulas de alivio que descarguen directamente a la atmósfera se localizarán en los puntos más altos de los sistemas a los cuáles protegen y la línea de descarga terminará al menos 3 m por encima de la plataforma o área de operación más alta situada dentro de un radio de 7,6 m desde el extremo abierto de la línea, en productos no inflamables y 15m para productos inflamables.

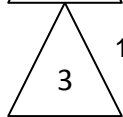
16.2.10 En válvulas con descarga a la atmosfera, se deberá prever un agujero de 6 mm de diámetro en el punto más bajo de la línea de venteo para drenaje. Si el agujero de drenaje queda situado sobre áreas de mantenimiento u operación, hay que conducir el drenaje mediante tubería a un sitio seguro.

16.2.11 Para descarga de válvula de seguridad de vapor, de 2½" o superior, y tubería de descarga de longitud mayor que 1,5 m, ver dimensión H en el estándar N° SA4-3295-0, puede instalarse una tubería de descarga independiente, con una bandeja colectora de agua, para asegurar que las fuerzas de reacción de la descarga en la tubería no se transmitan a la válvula. En cualquier caso, todas las válvulas de seguridad de vapor tendrán el drenaje del cuerpo o conexión de goteo llevada con tubería a lugar seguro, de tal modo que fugas eventuales no afecten al personal de operación.

16.3 VALVULAS DE CONTROL

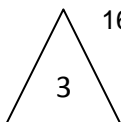


16.3.1 Las válvulas de control deberán ser accesibles desde el suelo o plataformas (B.O.P +500mm) para facilitar su operación y mantenimiento. Excepto líneas de vapor o con otros requerimientos, y siempre en lo posible en el nivel principal de operación.



16.3.2 El tope del actuador de la válvula no deberá estar a más de 1800 mm por encima del nivel del suelo o la plataforma. Si no fuese posible se dotará a la plataforma de un acceso apropiado.

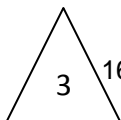
16.3.3 Las válvulas de control se situarán en líneas horizontales con el actuador en vertical.



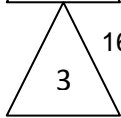
16.3.4 El mínimo espacio libre recomendable sobre el actuador de una válvula de control será 300 mm y por debajo de esta será 500 mm. En cualquier caso el espacio deberá ser suficiente para retirar el diafragma, tapón y vástago.

16.3.5 La localización de válvulas y orientación de volantes en la estación de control será tal que permita el acceso a la válvula de control para operación manual y mantenimiento.

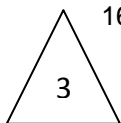
16.3.6 Cuando una tubería aumenta de diámetro después de la válvula de control por razones de expansión (flashing), la válvula de bloqueo aguas abajo de la válvula de control será igual o un tamaño inferior, que la tubería aumentada. Cuando se utilicen reductores, la reducción máxima no será mayor que dos tamaños nominales por reductor.



16.3.7 Como regla general, para tamaños de 6" y menores, la válvula de bypass será de asiento y para 8" y superiores, será de compuerta (En cualquier caso se seguirá lo indicado en el P&Id)



16.3.8 Las válvulas de bloqueo, válvula de control y válvula de bypass serán de la misma clase que la línea de clase mayor (En cualquier caso se seguirá lo indicado en el P&Id)



16.3.9 Sólo se instalará una válvula de drenaje entre la válvula de control y la válvula de bloqueo aguas arriba. Las válvulas de control sin bypass tendrán una válvula de drenaje aguas arriba si la línea hace una bolsa en la válvula de control (En cualquier caso se seguirá lo indicado en el P&Id)

16.4 INSTRUMENTOS DE NIVEL

16.4.1 Cuando un instrumento de nivel de líquido es localizado sobre una plataforma se deberá prever el espacio libre necesario para operación y mantenimiento.

16.4.2 Cuando un instrumento de nivel de líquido es localizado cerca de una plataforma, la distancia al centro del medidor no deberá ser mayor a 600 mm por fuera de la baranda de la plataforma. La cara del transmisor deberá estar orientada tal que sea accesible y visible desde la plataforma.

16.4.3 Los instrumentos de nivel deberán instalarse en un lugar visible desde el área de operación, las válvulas deben ser accesibles desde el suelo, plataformas o en último caso desde escaleras.

16.5 INSTRUMENTOS DE FLUJO

16.5.1 Los instrumentos de flujo tipo bridas orificio o tipo venturi ubicados en una línea con una elevación mayor a 4200 mm por encima del suelo o una plataforma, con excepción de los ubicados en el puente de tuberías, deberán ser accesible desde escaleras o grúa con cestillo de protección.

16.5.2 Los instrumentos de flujo tipo bridas orificio o tipo venturi ubicados en una línea con una elevación igual o menor a 4200 mm por encima del suelo o plataforma, con la excepción de los ubicados en el puente de tuberías, deberán ser accesible desde montacargas o andamios, ver dibujo 16.1.4.

16.5.3 En el caso que los instrumentos de flujo tipo bridas orificios o tipo venturi sean ubicados sobre el puente de tuberías, el acceso temporal es aceptado. La disposición de estos instrumentos sobre el pipe rack deberá ser en lo posible como se indica en la Figura N° 16.5 abajo.

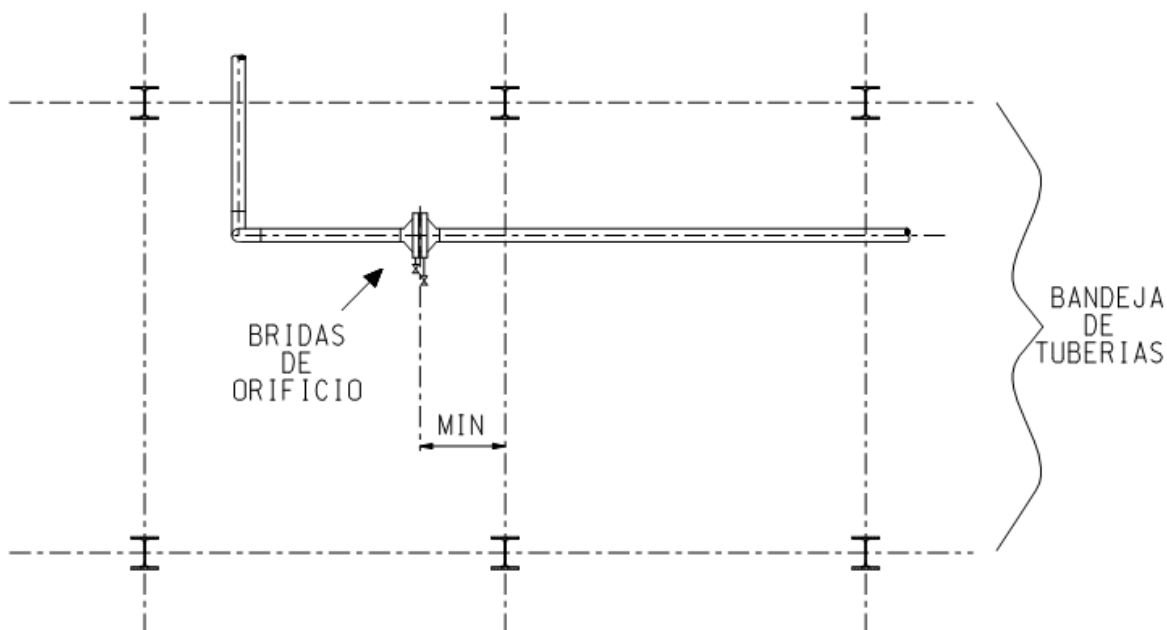


Figura N° 16.5.1 Arreglo Bridas Orificios o Venturi sobre el Pipe Rack

16.5.4 Otros instrumentos de flujo distintos de los instrumentos tipo brida orificio o tipo venturi deberán ser accesibles desde el suelo o desde una plataforma.

16.5.5 Las bridas orificios se instalarán en los tramos horizontales de las tuberías. Su instalación en tramos verticales sólo es aceptable excepcionalmente debiéndose tener en cuenta además lo siguiente:

- Si el fluido es gas húmedo o vapor condensable, el flujo deberá ir hacia abajo para permitir la eliminación del condensado a través del orificio de la placa.
- Si el fluido es líquido, el flujo deberá ir hacia arriba para permitir la eliminación de burbujas.
- Si el fluido es gas seco, son aceptables ambas direcciones.

16.5.6 En el caso de montaje en líneas horizontales, las tomas de presión irán orientadas de la siguiente forma (ver figura 16.5.2)



- En horizontal, si el fluido es líquido o vapor condensable. Excepcionalmente, en este caso, las tomas podrán hacerse por debajo de la horizontal, a 45° como máximo. Esto puede ocurrir en bridas situadas en el puente de tuberías o cuando la tubería vaya acompañada de otras tuberías en paralelo.
- En vertical o como máximo a 45° sobre la horizontal, si el fluido es gas.
- Nunca en la parte inferior.

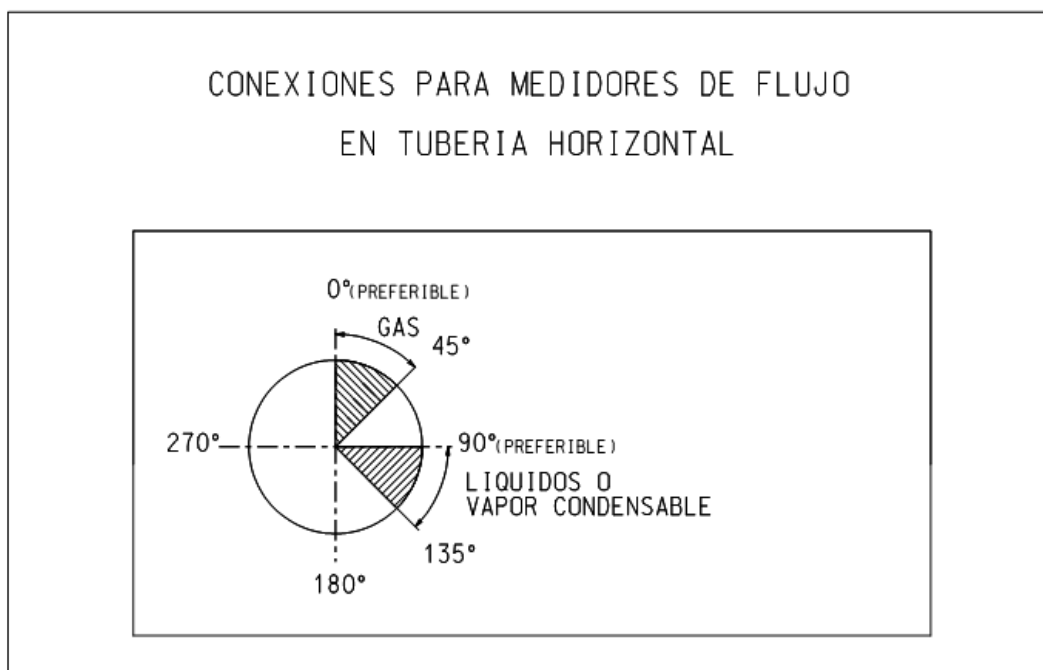


Figura Nº 16.5.2 Orientación de conexiones para Bridas Orificios o Venturi en tubería horizontal



16.5.7 La longitud mínima de recorrido recto de la tubería aguas arriba y debajo de una placa orificio será según lo indicado en el dibujo ISO 5167-2:2003

16.5.8 En el recorrido recto de la tubería (aguas arriba y abajo del medidor) no debe existir otro tipo de conexión (toma de muestras, venteos, drenajes...)

16.6 INSTRUMENTOS DE PRESIÓN



Los medidores de presión y todas las válvulas asociadas deberán ser accesibles desde el suelo, una plataforma, o desde una escalera permanente. Entre la conexión y la válvula no debe haber más de 225 mm y nunca pondremos un codo entre ellas. Para la orientación del medidor cuando está en un tramo de tubería horizontal seguimos el mismo criterio que el usado para las conexiones en medidores de flujo (ver figura 16.5.2)

16.7 INSTRUMENTOS DE TEMPERATURA



Los termómetros deberán ser accesibles desde el suelo, una plataforma o una escalera permanente. Los transmisores podrán ser accesibles desde equipo móvil. En el caso de que el termómetro esté instalado en una tubería de diámetro inferior a 4", se deberá instalar un tramo de tubería recta de al menos 300 mm de 4" entre reductores para la correcta instalación del termómetro.

17. VENTEOS Y DRENAJES DE TUBERÍAS

17.1 VENTEOS EN TUBERÍAS

17.1.1 En general, los puntos bajos y altos de cada sistema de tuberías tendrán drenajes y venteos hidrostáticos. Las líneas que sean probadas neumáticamente no requerirán venteos hidrostáticos.

17.1.2 Venteo en los puntos altos, con la excepción de los indicados en los P&ID's, serán de acuerdo a lo que se indique en la Tabla N° 17.1:

Servicio	Diámetro	Válvula
Todos con excepción de las tuberías probadas neumáticamente.	Tamaño mínimo de acuerdo a la especificación de materiales pero en todo caso no menor de ¾" con la excepción de líneas de ½" en cuyo caso la conexión de venteo será de ½"	No se requiere



Tabla N° 17.1 Venteo de Tuberías en Puntos Altos (excepto venteos Indicados en los P&ID's)

3

17.1.3 A menos que se especifique otra cosa en los P&ID's, se preverá venteos con tapón, sin válvulas, en los puntos altos de las líneas. Excepto en las líneas con prueba neumática.

17.2 DRENAJES EN TUBERIAS

17.2.1 Drenajes en los puntos bajos, con la excepción de lo indicado en los P&ID's deberá ser conforme a lo indicado en la Tabla N° 17.2 abajo. Los drenajes indicados en los P&ID's deberán ser de acuerdo al diámetro y al arreglo mostrado en los mismos.

Servicio	Diámetro	Válvula
Todos	Tamaño mínimo de acuerdo a la especificación de materiales pero en todo caso no menor de 3/4" con la excepción de líneas de 1/2" en cuyo caso la conexión de drenaje será de 1/2"	Se requiere

Tabla N° 17.2 Drenajes de Tuberías en Puntos Bajos (excepto drenajes indicados en los P&ID)

17.2.2 Se deberá instalar tuberías permanentes entre el drenaje y el sumidero para los siguientes casos:

- Ácidos, cáusticos u otros químicos para el cuál un sistema de drenaje separado deberá ser diseñado
- Para hidrocarburos.

17.2.3 Las líneas de drenaje podrán ser ruteadas hacia cualquier sumidero de aguas aceitosas ubicado a una distancia radial horizontal máxima de 4.500 mm, siempre y cuando no se interfiera con el camino lógico de los operadores.

17.2.4 Los drenajes que descargan a copas de drenajes deberán terminar a 50 mm por arriba de la copa de drenaje y la descarga deberá ser visible desde la ubicación de la válvula de drenaje.

17.2.5 Drenajes de equipos y tuberías en ubicaciones elevadas (como por ejemplo Compresores ubicados en estructuras elevadas, etc.) deberán ser ruteados hasta la recogida.

3

18. BOMBAS

18.1 GENERAL

18.1.1 El diseño típico de tuberías en el área de bombas será según se indica en los dibujos N° SA3-3299-0, SA3-3300-0, SA3-3301-0 y SA3-3302-0

- 18.1.2 Se deberá prever suficiente espacio alrededor de las bombas para poder remover sus partes internas y externas durante el mantenimiento.
- 18.1.3 El sistema de tuberías alrededor de las bombas será diseñado, de forma tal, que las fuerzas y momentos que se generen bajo cualquiera de las condiciones de diseño no exceden los valores permitidos por el fabricante de la bomba. El estudio de análisis de flexibilidad de los sistemas de tuberías asociados deberá asegurar que se está cumpliendo con este requerimiento.
- 18.1.4 En general, las tuberías para bombas estarán soportadas adecuadamente para minimizar los esfuerzos sobre la bomba en operación y para permitir el desmontaje del equipo

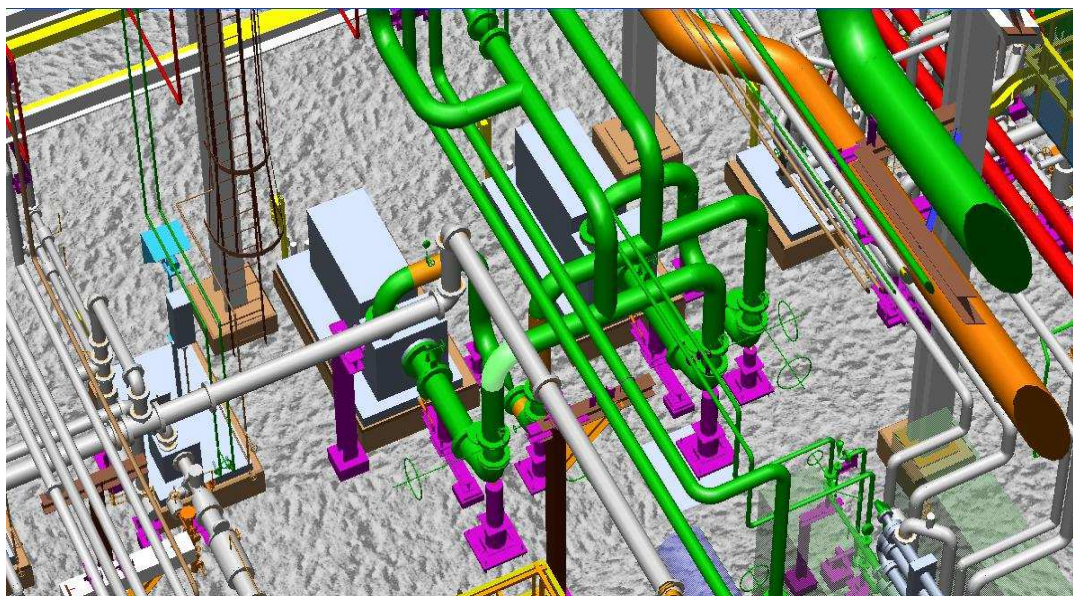
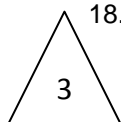


Figura Nº 18.2 Disposición de Tuberías Alrededor de Bombas Succión Axial-Descarga Vertical

- 18.1.5 Se deberá prever carretes de tubería desmontables en cada bomba para permitir el desmontaje de filtros cónicos para inspección y limpieza sin afectar la suspensión de la tubería. Cuando se instale un filtro "T" permanente, no se requiere carrete.
- 18.1.6 Las tuberías conectadas a la parte superior de las bombas tendrán carretes desmontables para permitir el desmontaje de la bomba sin afectar a la tubería. Las válvulas de retención o accesorios bridados, entre las válvulas de bloqueo de descarga y succión y las bombas, pueden considerarse como "carretes desmontables" a este efecto.
- 18.1.7 El trazado de las tuberías será tal que dejen espacio libre encima, enfrente y detrás de las bombas y espacio para la caja de conexiones eléctricas y la botonera para operación y mantenimiento.
- 18.1.8 La tubería en la succión de la bomba deberá ser diseñada para prevenir la formación de bolsas de gas o aire. En el caso de líneas de succión laterales o frontales, los reductores

excéntricos deberán ser instalados con la cara plana hacia arriba para evitar la formación de bolsas de aire o gas.



18.1.9 La tubería de succión para todas las bombas, con la excepción de las bombas contra incendios, deberán tener un tramo recto de al menos 5 veces el diámetro de la tobera de succión de la bomba entre el reductor y la tobera. La disposición de tuberías para bombas de doble succión será enviada al fabricante de la bomba para su verificación.

18.1.10 Las líneas de impulsión o descarga se diseñarán de forma que permitan el fácil mantenimiento de la bomba.

18.1.11 Las líneas de succión de las bombas tendrán una válvula de bloqueo tan cerca como sea posible de la tobera de la bomba (o de la reducción en la boquilla de la bomba)

18.1.12 Las válvulas en las líneas de succión de las bombas serán de igual diámetro que la línea o de un diámetro menor cuando la brida en la línea de succión de la bomba sea dos o tres tamaños menor que el tamaño de ésta.

18.1.13 Se proveerá un pote de succión o un tubo regulador (stand pipe) delante de las bombas recíprocas de alto volumen con líneas de succión largas. Esto debe aparecer en los P&ID's.

18.1.14 En las bombas de succión doble y para obtener una distribución de flujo simétrica en ambos lados del impulsor, el primer codo será diseñado preferiblemente en un plano vertical perpendicular al eje de la bomba. En caso de que este codo fuera instalado en posición horizontal, se requerirá de una distancia de, al menos, cinco diámetros nominales de la tubería en línea recta desde la boquilla de la bomba

18.1.15 Se instalará un filtro en la línea de succión de la bomba antes de la puesta en marcha. Este filtro estará localizado entre la boquilla de succión de la bomba y la válvula de bloqueo. Será permanente cuando así se indique en los P&ID's, en caso, contrario, será provisional.

18.1.16 Los filtros permanentes serán de tipo "T" o "Y" dependiendo del diámetro de la línea, según se indique en la especificación de materiales correspondientes.

18.1.17 Los filtros provisionales serán de tipo cónico o tipo cesta. Los tipos "T" o "Y" pueden usarse como provisionales por razones económicas, de mantenimiento o de espacio disponible. Se tendrá especial consideración cuando la línea de entrada esté traceada con vapor o tenga cualquier conexión de tubería auxiliar que dificulte el desmontaje de la cesta.

18.1.18 Como guía general, se utilizarán los filtros tipo "Y" hasta 1 ½", y del tipo "T" para tamaños 2" y mayores.

18.1.19 Se recomienda chapa perforada con agujeros de 3 mm de diámetro para los elementos filtrantes de los filtros cónicos y de cesta y malla de 5 hilos por pulgada, en cuadro, con hilo de 1 mm de diámetro para los tipos "T" e "Y", a menos que se especifique otra cosa en los P&ID's. El área efectiva de cribado no será menos del 150 por ciento de la sección de la tubería. Una malla fina superpuesta puede instalarse durante la puesta en marcha.

18.1.20 El material del cuerpo del filtro estará de acuerdo con la especificación de la tubería en la que se instale. El material del elemento filtrante será acero inoxidable tipo 304 o 316 a menos que se especifique otro cosa en el P&ID.

18.1.21 La posición de la válvula de retención (vertical u horizontal) en las líneas de descarga será según permita el tipo de válvula seleccionado

19. TURBINAS

19.1 GENERAL

19.1.1 Se deberá prever suficiente espacio alrededor de las turbinas para poder remover sus partes internas y externas para mantenimiento.

19.1.2 Se instalará una válvula de bloqueo, situada en un recorrido horizontal, en el ramal de suministro de vapor a la turbina, tan cercano como sea posible al punto donde conecta el colector, para poder dejar fuera de servicio el ramal para mantenimiento. Se instalará un venteo aguas abajo de esta válvula.



19.1.3 Una válvula del tipo mostrado en el P&ID aplicable se instalará junto a la entrada de la turbina para estrangulamiento de la entrada de vapor. Esta válvula tendrá un bypass de calentamiento con válvula de asiento.

19.1.4 Se instalará un pozo de goteo con trampa de vapor aguas arriba de las válvulas de estrangulamiento (controladora de presión) para evitar la entrada de condensado en la turbina.

20. COMPRESORES CENTRÍFUGOS Y ALTERNATIVOS

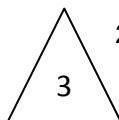
20.1 GENERAL

20.1.1 Se deberá prever suficiente espacio alrededor de los compresores para poder remover sus partes internas y externas para el mantenimiento., tales como cabezales de cilindros, pistones, piezas de motor o turbinas, reductores, acoplamientos, cojinetes, etc.

20.1.2 La distancia entre los recipientes de separación de condensado de cada etapa de compresión y el compresor deberá ser la mínima posible.

20.1.3 Se deberá evitar bolsas en el trazado de la línea de succión entre los recipientes de separación de condensado y el compresor. La tubería será diseñada con una pendiente tal que drene los posibles condensados de regreso al separador.

20.1.4 Para los compresores alternativos, se dispondrán las tuberías de descarga e interconexión a nivel de suelo con el objeto de facilitar su soporte (de hormigón) para minimizar las vibraciones. Se preverá una zona de "sleepers" entre el pipe rack y los compresores para este propósito.



20.1.5 En la zona del compresor se deberá prever el espacio para acceso de vehículos de mantenimiento.

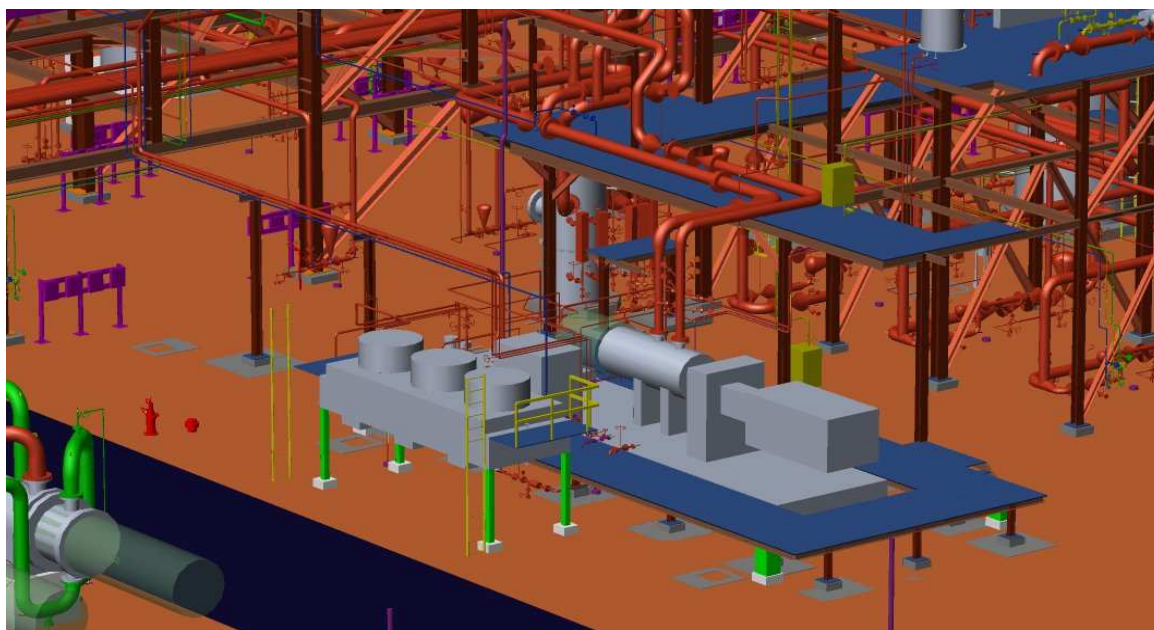


Figura N° 20.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Compresores Centrífugos- Elevación

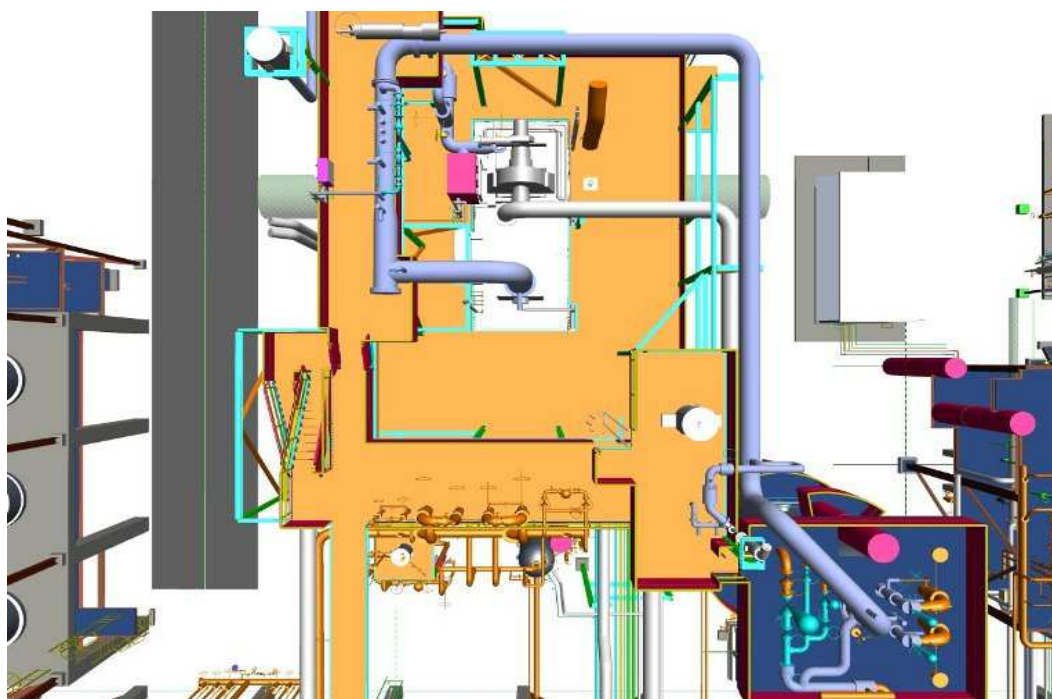


Figura N° 20.2 Disposición de Tuberías Alrededor de Compresores Centrífugos- Vista en Planta

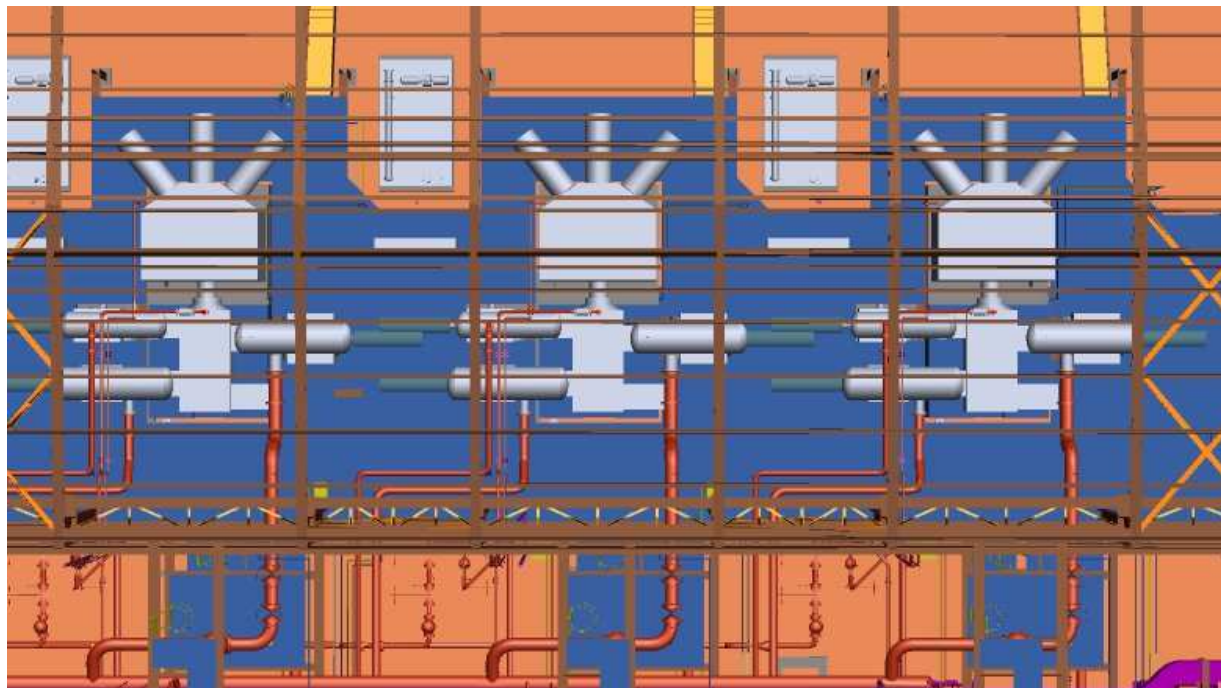


Figura Nº 20.3 Disposición de Tuberías Alrededor de Compresores Alternativos- Vista en Planta



Figura Nº 20.4 Disposición de Tuberías Alrededor de Compresores Alternativos- Elevación

21. INTERCAMBIADORES DE CALOR**21.1 GENERAL**

- 21.1.1 El diseño típico de tuberías en el área de intercambiadores de calor será según se indica en los dibujos N°SA3-3304-0 y SA3-3305-0.
- 21.1.2 Se debe prever bridas de desmontaje en las líneas de conexión al cabezal desmontable para facilitar el mantenimiento.
- 21.1.3 Se debe considerar el espacio para poder extraer el haz tubular de los intercambiadores durante el mantenimiento.
- 21.1.4 En general no se debe disponer líneas longitudinalmente en la vertical por encima de los intercambiadores, facilitando así la utilización de grúas u otros dispositivos para desmontaje y mantenimiento.
- 21.1.5 Intercambiadores con haz tubular removible la distancia mínima entre el final de la estructura y el extremo del intercambiador será de 1500 mm aproximadamente.

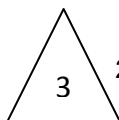


Figura N° 21.2 Disposición de Tuberías Alrededor de Intercambiadores de Alta Presión-Elevación

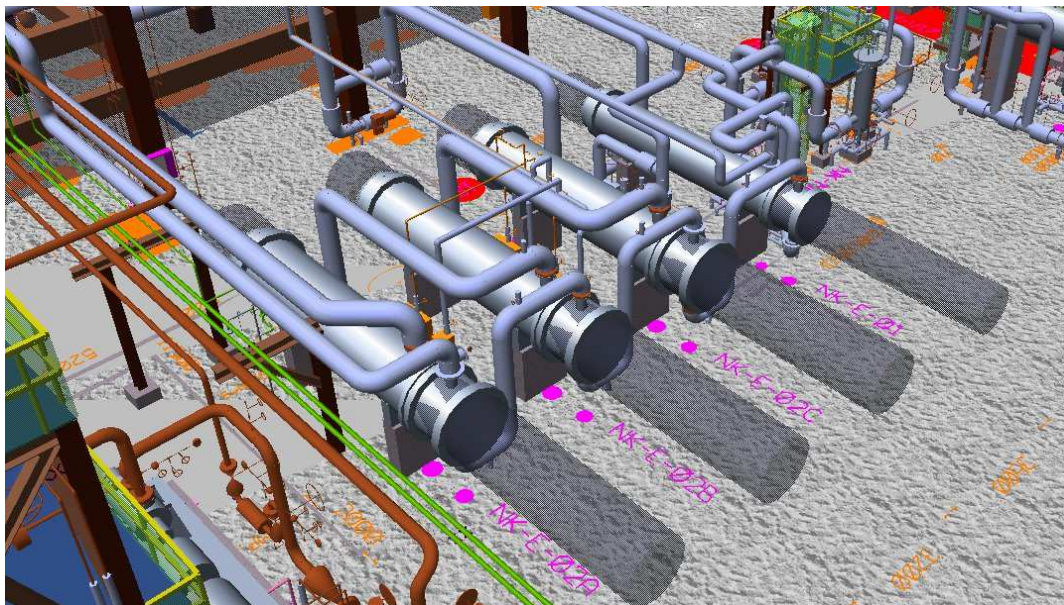


Figura N° 21.3 Disposición de Tuberías Alrededor de Intercambiadores - Elevación

22. AEROREFRIGERANTES

22.1 GENERAL

- 22.1.1 El diseño típico de tuberías en el área de los aerorefrigerantes será según se indica en el dibujo N°SA3-3303-0. (Salvo otra indicación en el P&Id)
- 22.1.2 Los aerorefrigerantes deberán ser localizados, de forma tal, que se permita el acceso a ellos de forma práctica y segura tanto durante la operación como durante el mantenimiento.
- 22.1.3 Los aerorefrigerantes deberán ser localizados evitando que se recircule el aire caliente y que exista un espacio libre de equipos o tuberías calientes para la toma de aire.
- 22.1.4 Se deberá prever plataformas para el acceso y el mantenimiento de todos los motores de los aerorefrigerantes.
- 22.1.5 El diseño de tuberías requerido en las entradas de los aerorefrigerantes será de forma tal, que asegure el cumplimiento de simetría indicado en las notas del P&ID según la distribución requerida.
- 22.1.6 Cuando los aerorefrigerantes son instalados en la parte alta del pipe rack se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:
- Prever un espacio mínimo de 3000 mm entre la parte más baja del aéreo-refrigerante y las tuberías o cables ubicados en el nivel superior del puente de tuberías.

- Cuando se cuente con aerorefrigerantes con más de dos bahías, éstas deben distanciarse un espacio mínimo de 800 mm entre pares de bahías, para de esta forma asegurar espacio mínimo para soportes estructurales de tuberías.
- El área de toma de aire, debajo de los ventiladores, deberá mantenerse libre de bridas, válvulas y filtros con la excepción de los drenajes y venteos de las líneas que van en el puente de tuberías.
- Se deberán ubicar alejados, al menos 15 metros, del área de los hornos y su disposición deberá permitir el acceso de grúas para su mantenimiento.
- Prever un espacio adecuado para el equipo móvil para el montaje y desmontaje de los aerorefrigerantes.
- Los aerorefrigerantes no deben ubicarse por encima de bombas, compresores, intercambiadores o recipientes, que manejen fluidos inflamables. Se debe mantener un espacio mínimo de 3 m entre el aerorefrigerante y otros equipos susceptibles de presentar fuegos.

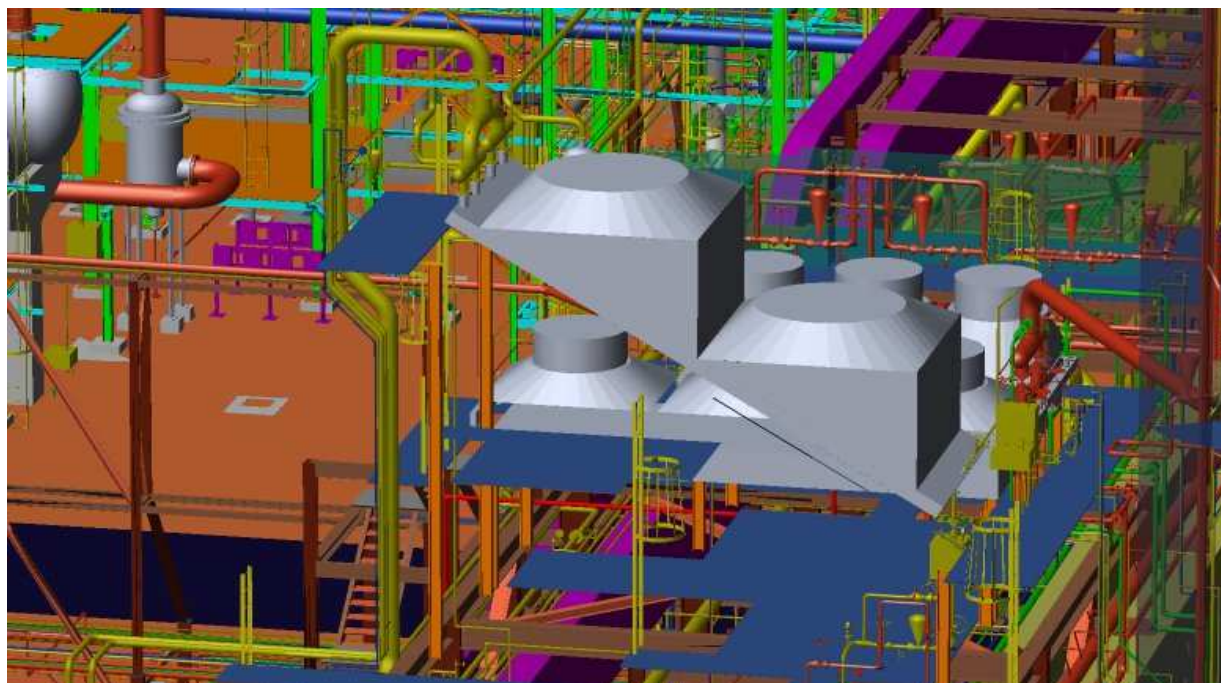


Figura N° 22.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Aerorefrigerantes sobre el Pipe Rack

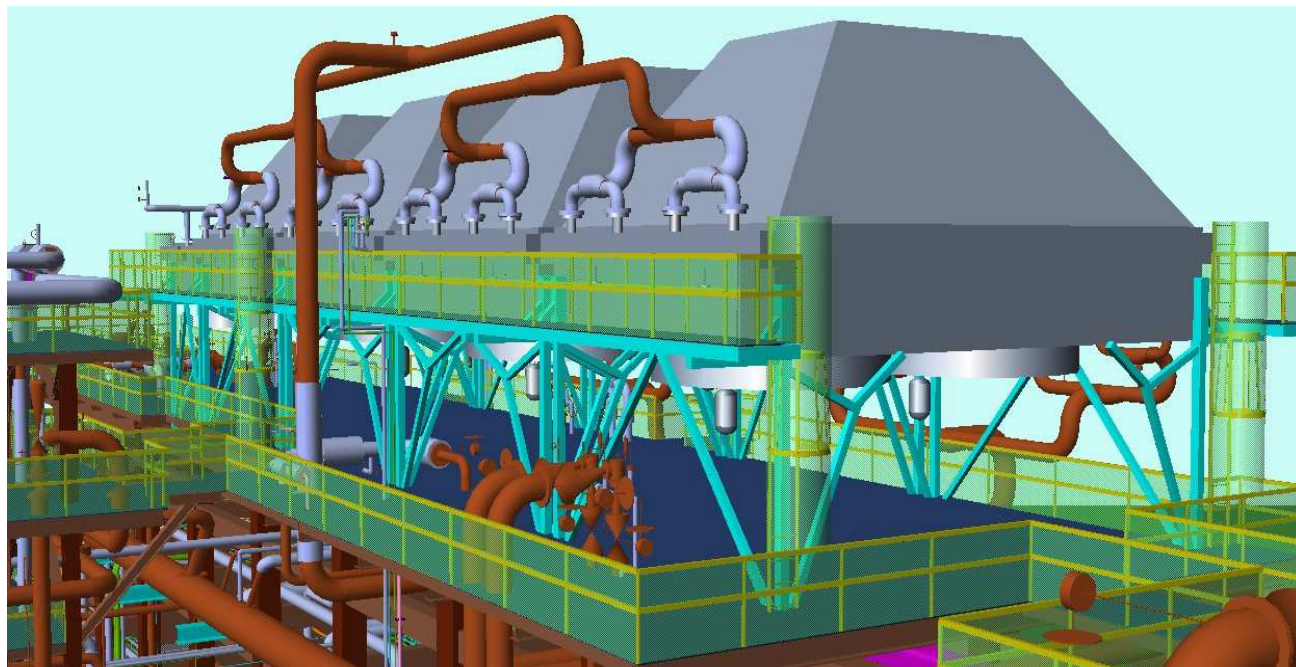


Figura Nº 22.2 Disposición de Tuberías Alrededor de Aerorefrigerantes sobre el Pipe Rack

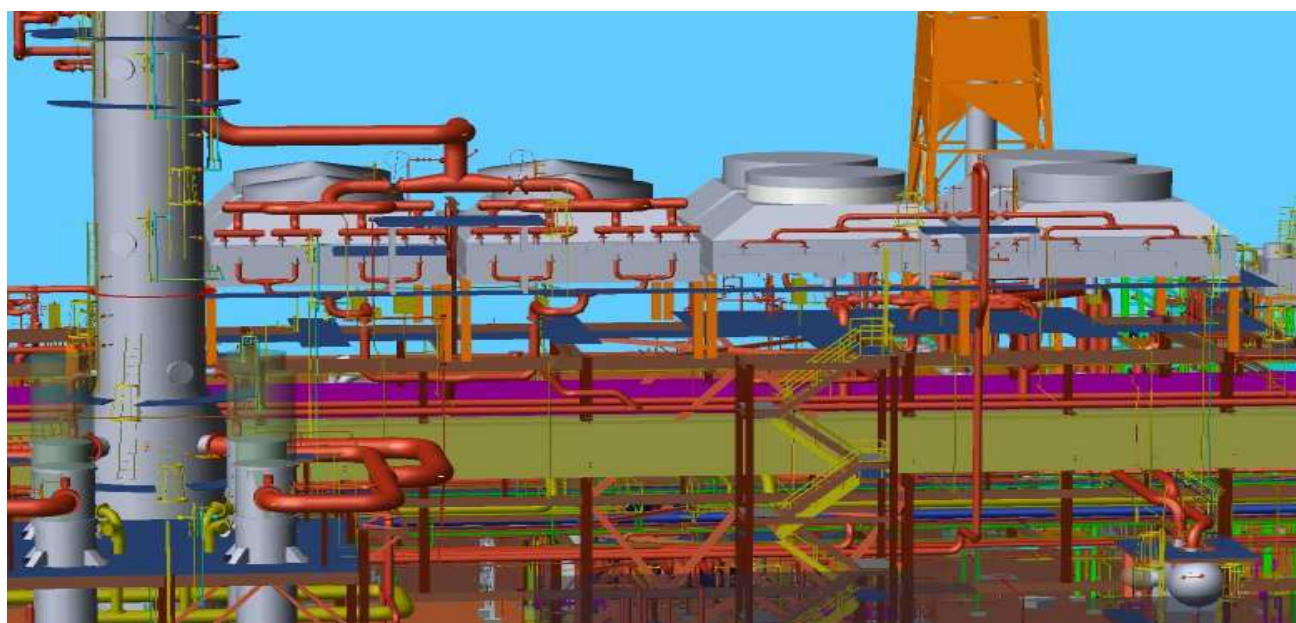


Figura Nº 22.3 Disposición de Tuberías Alrededor de Aerorefrigerantes sobre el Pipe Rack

23. TORRES DE REFRIGERACIÓN

23.1 GENERAL

- 23.1.1 Las Torres de tiro inducido deberán llevar una escalera inclinada para acceder a la parte superior de la Torre en donde están situados los ventiladores y los motores. En el sentido opuesto a esta escalera, dependiendo de sus dimensiones, llevará una escalera de gato como segundo medio de escape. Por su parte Las Torres de tiro mecánico forzado al tener el ventilador y su motor cerca de la base sólo requerirán plataformas para mantenimiento según sea la altura a la cual se encuentren el ventilador o motor
- 23.1.2 Las bombas pueden ser verticales, directamente apoyadas encima del pozo de succión o pueden ser horizontales, con succión y descarga lateral. Si las bombas son horizontales y el pozo de succión está enterrado, habrá que prever un foso para ubicar las bombas.
- 23.1.3 En la línea de succión de bombas horizontales se podrá considerar la utilización de juntas de expansión de elastómero para poder absorber la diferencia de asentamientos entre las bombas y la balsa
- 23.1.4 Dependiendo del espacio disponible, las bombas se situarán con el eje bomba motor paralelo a la balsa de succión o perpendicular, pero siempre de tal forma que la succión sea lo más corta posible. Si se sitúa perpendicular, la entrada a la bomba se diseñará en un plano vertical y perpendicular al eje de la bomba, sólo en esta circunstancia podría acoplarse un codo de radio largo a la contra brida de la bomba o al reductor sin necesidad de otro requisito. Si lo indicado anteriormente no fuera posible y se tuviera que hacer el diseño en un plano horizontal, se dejará un tramo recto de al menos 5 diámetros de la tubería entre la tobera y la soldadura del primer codo.
- 23.1.5 El diseño de las líneas de retorno, desde el colector a las conexiones de la Torre de Refrigeración deberá ser simétrico.
- 23.1.6 Se deberá prever el espacio necesario para las unidades de aditivos así como la reposición de los químicos necesarios para mejorar las propiedades del agua, controlar el PH, prevenir el crecimiento de hongos, etc.

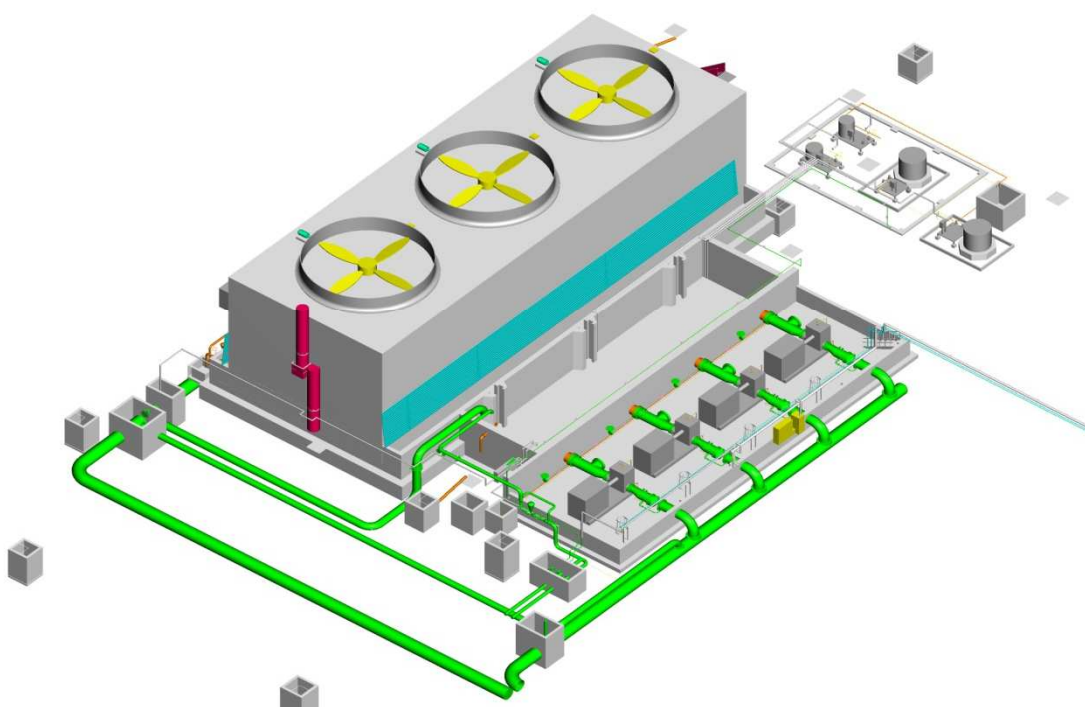


Figura Nº 23.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Torre de Refrigeración

24. REACTORES

24.1 GENERAL

24.1.1 Se deberá prever espacio suficiente para su operación y mantenimiento. Especialmente para la carga y descarga del catalizador se deberá prever espacio para los siguientes equipos y/o estructuras según sean requeridos:

- Grúa telescópica

- Montacargas para manejar paletas
- Silo estacionado con toberas
- Silos móviles
- Estructuras (andamio) para descargar los tambores en los silos, etc.

También se deberá considerar el espacio libre suficiente para el acceso de la grúa y/o postes de izado durante la maniobra de instalación de los reactores.

- 24.1.2 Las tuberías que conecten, tanto por la parte superior del Reactor, como por la inferior, se diseñarán, teniendo en cuenta la operación y mantenimiento del Reactor, carga y descarga del catalizador, disponiendo, si fuera necesario, carretes desmontables.
- 24.1.3 Cuando los Reactores lleven agitadores en la parte superior, no se situarán tuberías o conexiones que puedan dificultar o interferir su desmontaje. En el caso que los Reactores lleven tuberías que penetren dentro de ellos, hay que tener en cuenta su posible desmontaje, para lo cual, se situarán bridas que permitan extraer la parte interna.
- 24.1.4 En los reactores, la instrumentación que más condiciona el diseño de las plataformas necesarias para el mantenimiento son las conexiones de temperatura. La longitud de las vainas de los termopares, suelen ser aproximadamente igual a diámetro del equipo. La orientación y espacio para la extracción de estos elementos deberá contemplar esta longitud.
- 24.1.5 En líneas que transportan catalizador, para minimizar el roce entre éste y la tubería, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
- Considerar el trazado de tubería más corto posible y con el mínimo número de curvas. Se deberá dar prioridad al diseño de estas líneas para no supeditar su trazado al de otras líneas o equipos ubicados en la zona.
 - Minimizar el número de juntas. Utilizar codos de radio largo para todos los cambios de dirección. Los radios de curvatura estarán especificados en los P&ID's.
 - Utilizar tramos verticales o próximos a la vertical, evitando los tramos horizontales y sin pendiente.
- 24.1.6 No se debe soldar clips para soportes de plataformas o tuberías al reactor.



Figura Nº 24.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Reactores

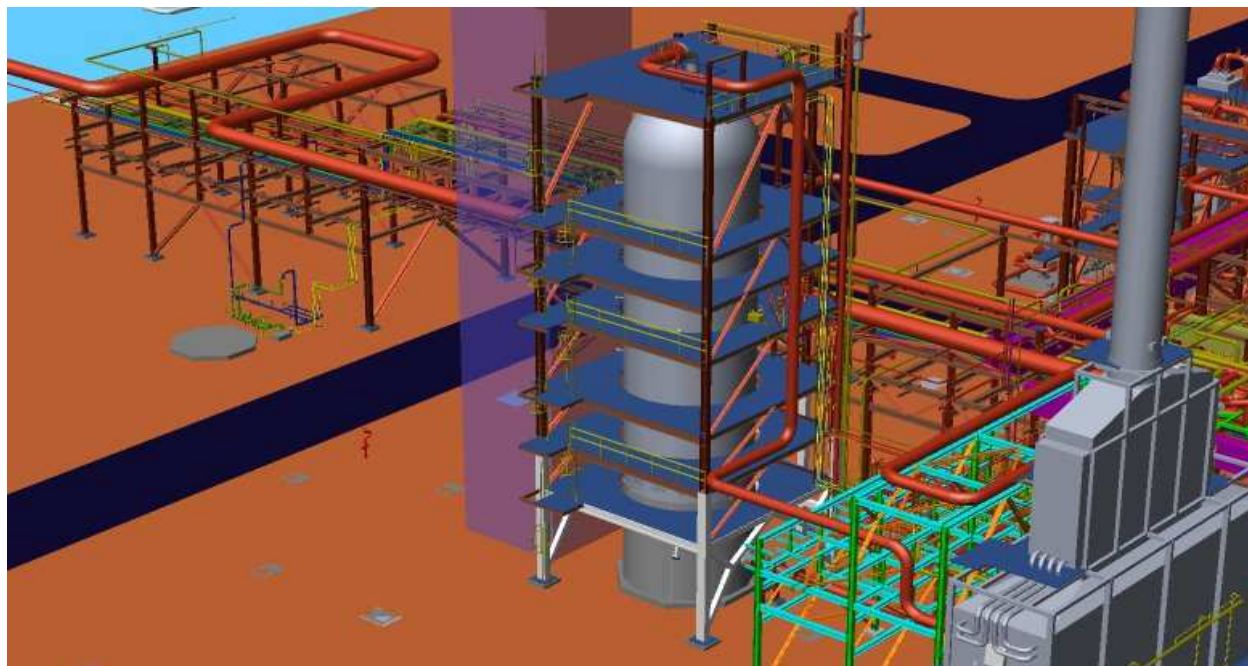


Figura Nº 24.2 Disposición de Tuberías Alrededor de Reactores



Figura Nº 24.3 Disposición de Tuberías Alrededor de Reactores

25. TORRES Y RECIPIENTES VERTICALES

25.1 GENERAL

25.1.1 El diseño típico de tuberías en el área de torres y recipientes verticales será según se indica en el dibujo NºSA3-3306-0

25.1.2 En el caso de torres o recipientes verticales altos generalmente las plataformas se diseñan del tipo circular y son soportadas directamente al cuerpo del recipiente por medio de ménsulas. Se deberá prever plataformas para cada boca de hombre por encima de los 3000 mm desde la parte baja de su abertura. También se deberá prever plataformas o escaleras verticales (según sea el caso) en toberas con válvulas, instrumentos o figuras 8.

3

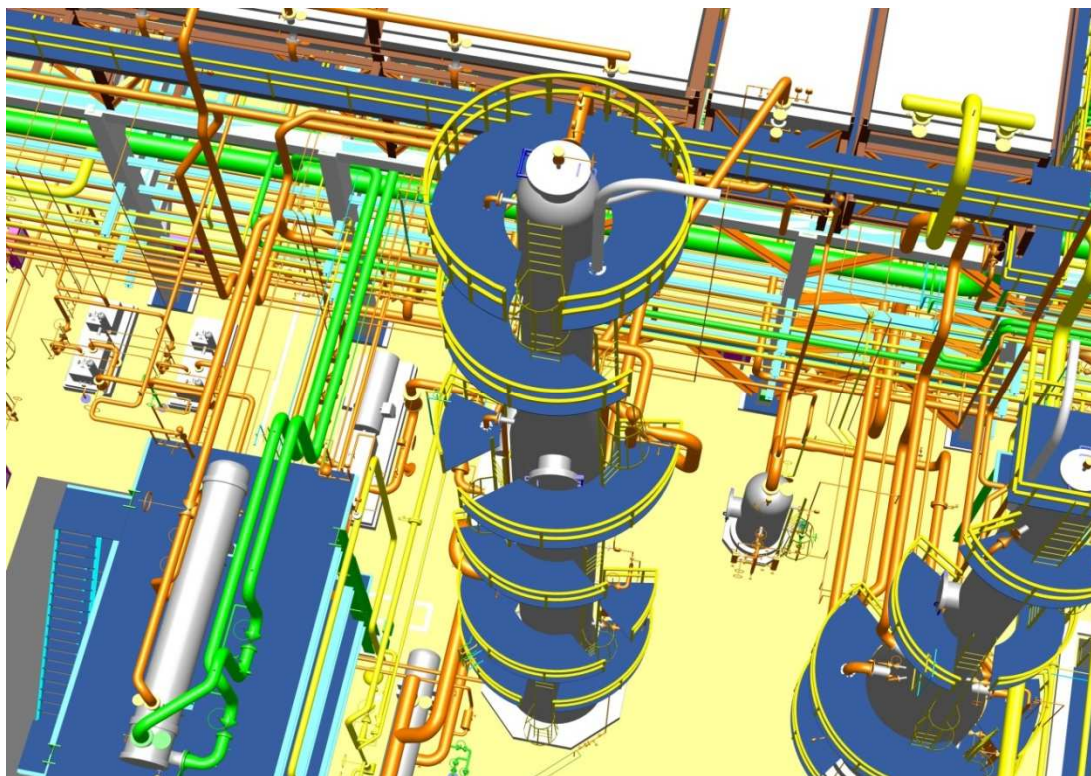


Figura Nº 25.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Torres- Plataformas

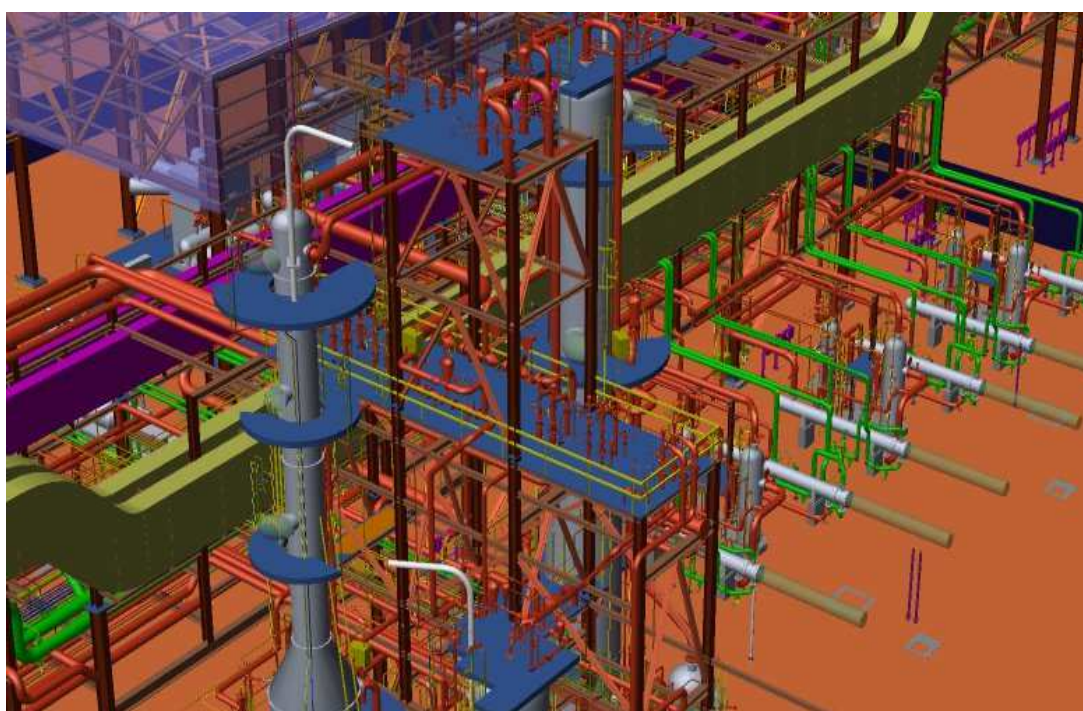


Figura Nº 25.2 Disposición de Tuberías Alrededor de Torres

26. RECIPIENTES HORIZONTALES**26.1 GENERAL**

- 26.1.1 El diseño típico de tuberías en el área de recipientes horizontales y verticales será según se indica en el dibujo SA3-3307-0.
- 26.1.2 Para recipientes horizontales generalmente se requiere el diseño y la instalación de plataformas para el acceso de válvulas, instrumentos, ciegos o para mantenimiento en general.
- 26.1.3 En el caso de recipientes horizontales las plataformas se diseñan normalmente del tipo rectangular y se pueden soportar en el pedestal o en el recipiente directamente.

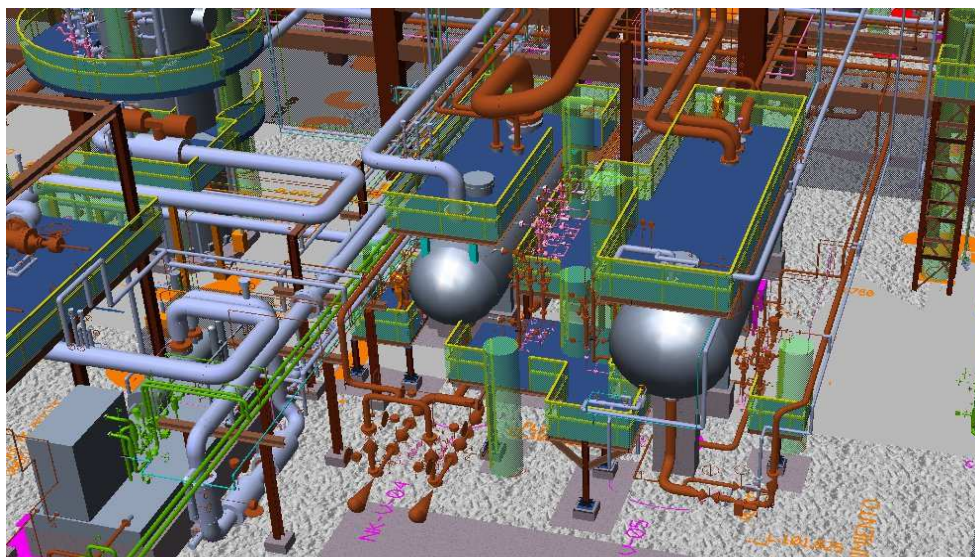


Figura Nº 26.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Recipientes Horizontales

27. HORNOS CILINDRICOS Y DE CABINA**27.1 GENERAL**

- 27.1.1 Las válvulas de cierre de emergencia en líneas de fuel gas o fuel oil a hornos, se deberá localizar a nivel de suelo (para líneas con problemas de condensados, como flexigás, situar la válvula en una plataforma con acceso desde escalera inclinada) y a una distancia mínima de 15 m de los hornos, preferiblemente del lado del horno contrario a la dirección del viento y, cuando sea posible, junto al cabezal de vapor de apagado ("snuffing steam")
- 27.1.2 Todas las tuberías de hornos, independientemente del tipo de quemador o combinación de combustibles que usen, irán situadas elevadas y alineadas, teniendo cuidado con no obstruir las puertas de la caja de colectores para no impedir el acceso para su operación y mantenimiento.
- 27.1.3 Las válvulas de control para líneas de procesos y servicios a hornos se agruparán y situarán preferiblemente como sigue:

- Líneas de Procesos: Entre el horno y el puente de tuberías auxiliar. Normalmente a ambos lados de la alineación más próxima al horno.
 - Líneas de Servicio: Más alejadas que las de proceso. Normalmente a ambos lados de la alineación más alejada del pipe rack auxiliar.
- 27.1.4 Las tuberías para quemadores individuales estarán de acuerdo con el dibujo N° SA4-3284-0. Estas tuberías tendrán conexiones desmontables situadas a una distancia mínima de los quemadores.
- 27.1.5 Las válvulas para quemadores individuales se situarán lo más cerca posible de las mirillas para facilitar su operación mientras se observa la llama en los quemadores.
- 27.1.6 Si se indica el uso de mangueras de metal flexibles para el fuel oil y vapor de atomización para conectar el inyector de cada quemador en los P&ID's, la manguera de fuel oil deberá ser lo más corta posible.
- 27.1.7 Las válvulas de operación para apagado y líneas de vapor de purga se situarán a nivel del suelo y a una distancia mínima de 15 m de los hornos y preferiblemente en el lado del horno contraria a la dirección predominante del viento, para permitir un fácil acceso en una emergencia.
- 27.1.8 La tubería de los sopladores de hollín (soot blowers) se diseñará para prevenir la entrada de condensado a los sopladores durante la operación de soplado. El sistema de tuberías desde la válvula de bloqueo de cada alineación de sopladores llevará pendiente y trampas de vapor para proporcionar drenaje continuo hacia sumidero.
- 27.1.9 Las estaciones de válvulas se situarán enfrente de la cara del horno, donde las líneas de decoquizado están conectadas, y a una distancia adecuada para observar las operaciones de decoquizado que se llevan a cabo en el horno.

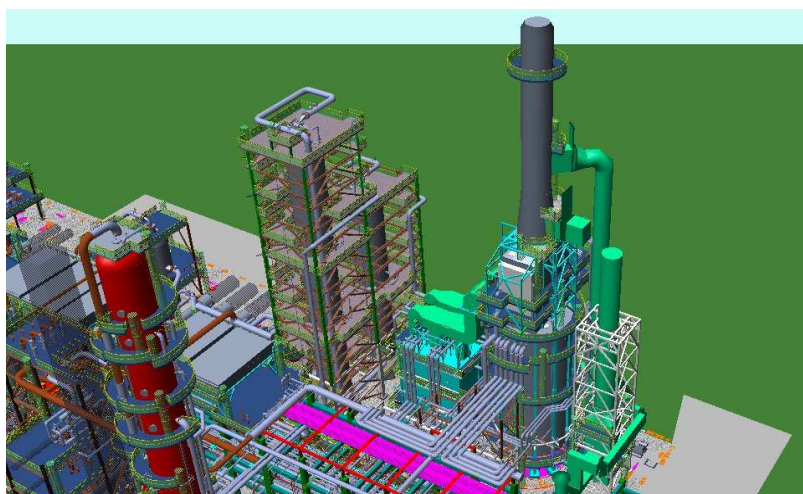


Figura N° 27.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Hornos

28. ANTORCHAS

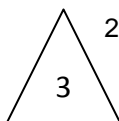
28.1 GENERAL

- 28.1.1 Las líneas desde las descargas hasta el recipiente acumulador deberán tener una pendiente descendiente del 2‰ o lo indicado en el P&ID correspondiente. Desde el recipiente acumulador (*Knock-out drum*), la línea de antorcha deberá tener pendiente ascendente, del 2‰ o lo indicado en el P&ID correspondiente, hasta que conecta con la propia antorcha, para que los posibles condensados retrocedan hacia el acumulador, de tal manera que este sea siempre el punto bajo del sistema.

29. CALDERAS DE VAPOR

29.1 GENERAL

- 29.1.1 La conexión de las tuberías para quemadores de caldera de vapor se hará en la parte superior de los colectores, excepto el fuel oil que se conectará en el fondo.
- 29.1.2 Las válvulas de parada de emergencia requeridas para cortar el suministro de fuel gas en caso de fuego, se situarán a nivel de suelo, a una distancia mínima de 15 m de las calderas y preferiblemente en el lado de la caldera o generador opuesto a la dirección predominante del viento.
- 29.1.3 Las posibles conexiones para las tomas de muestras se conducirán con tubería individualmente hasta el nivel del suelo.
- 29.1.4 El Código por el que se rigen las tuberías desde la caldera hasta la primera válvula es el ASME SEC.VIII DIV. 1, B31.1. A partir de dicha válvula es de aplicación el Código ASME B31.3.



- 29.1.5 Válvula de seguridad. Las salidas de los venteos y de las válvulas de seguridad en líneas de vapor tienen que estar a 3 m por encima de la plataforma más elevada dentro un radio de 7600 mm.
- 29.1.6 Las líneas de purga intermitente y continua deberán ser trazadas con pendiente a sus respectivos recipientes de purga. Las líneas intermitentes generalmente se llevarán en zanja para evitar el llevarla sobre el suelo a poca altura. Esta línea a pesar de tener una bolsa ha de ir con pendiente hacia el recipiente de purga, y en el punto más bajo de la bolsa hay que instalar un drenaje.
- 29.1.7 Las válvulas de purga continua se situarán cerca del recipiente receptor de las purgas
- 29.1.8 Las tuberías para quemadores de calderas de vapor se tomarán de la parte superior de los colectores, excepto el fuel oil que se tomará del fondo.
- 29.1.9 Las válvulas de parada de emergencia requeridas para cortar el suministro de fuel gas en caso de fuego, se situarán a nivel de suelo, a una distancia mínima de 15 m de las calderas y preferiblemente en el lado contra el cual sopla el viento.

- 29.1.10 El desaireador está situado normalmente elevado. Esta elevación estará indicada en el P&ID. Para ubicar el desaireador puede usarse el pipe rack para montar una estructura encima de él o prever una estructura independiente para soportar el desaireador.
- 29.1.11 La línea de la salida del tanque a la aspiración de la bomba tiene que tener la máxima caída vertical posible, para que las burbujas puedan subir libremente al tanque, así se evita que la bomba entre en un ciclo de cavitación. Estas bombas son de gran caudal y alta presión por lo que normalmente son muy grandes y pueden necesitar una consola de aceite de lubricación, cosa que hay que tener presente a la hora de implantarlas. Normalmente se sitúan fuera del pipe rack, con lo que además se facilita el mantenimiento
- 29.1.12 Los equipos para los aditivos que están montados en un bastidor se colocan no muy lejos de la caldera.

30. TURBOGENERADORES Y CONDENSADORES DE SUPERFICIE

30.1 GENERAL

- 30.1.1 En caso que se requiera una plataforma, se deberá tener en cuenta los espacios necesarios para mantenimiento y operación. Para el mantenimiento del generador hay que prever suficiente espacio para poder sacar el rotor y para ubicar los paneles de control, de la turbina y el generador.
- 30.1.2 Debido a las posibles vibraciones del equipo, la plataforma no podrá ser fijada a la estructura de hormigón soporte del Turbogenerador. La plataforma deberá ser soportada individualmente con columnas desde el suelo dejando al menos un espacio de 25 mm entre la plataforma y la mencionada estructura.
- 30.1.4 Se deberá prever una plataforma para operar la válvula de bloqueo ubicada en la línea de salida de la turbina.
- 30.1.5 El condensador de superficie está situado normalmente bajo la turbina o cerca del edificio o cubierta del turbogenerador. En este caso, al descubierto.
- 30.1.6 El punto fijo del condensador estará generalmente cerca de la entrada de agua de refrigeración.
- 30.1.7 Si las líneas de agua de refrigeración son enterradas, hay que usar unas juntas de expansión, que serán estudiadas e indicadas por el grupo de flexibilidad de los *inter* y *after coolers*, con los eyectores y con sus tuberías de interconexión, normalmente serán situados e instalados por el vendedor del condensador.
- 30.1.8 La unidad de tratamiento de condensado, es una unidad pequeña, para mejorar la condición del condensado. Esta montado sobre un bastidor y formado por dos tanques pequeños, un eyector y un filtro de resina. Se deberá prever el acceso para alimentar esta unidad con los aditivos necesarios.

31. DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTOS (TANQUES Y ESFERAS)**31.1 TANQUES**

- 31.1.1 El diseño de las tuberías alrededor de tanques deberá considerar una cantidad predeterminada de asentamiento después de la prueba hidrostática inicial. Para ello se dispondrán las tuberías de forma que puedan aceptar este asentamiento y/o se considerará el uso de soportes ajustables.



Figura Nº 32.1 Disposición de Tuberías Alrededor de Tanques



Fig. Nº 32.2 Disposición de Tuberías Alrededor de Tanques

- 31.1.2 Se requiere un manguito donde la tubería atraviese diques de hormigón. El espacio anular entre la tubería y el manguito estará sellado para prevenir fugas hacia el exterior del cubeto. Se usará una junta deslizante de material retardador de fuego o junta de fuelle (entre el manguito y la superficie exterior de la tubería).

- 31.1.3 Las bombas y los cabezales de tuberías serán situados fuera del área del cubeto a menos que un material viscoso pesado requiera que la bomba se sitúe dentro del cubeto para limitar la caída de presión de la línea de succión.
- 31.1.4 Otros equipos tales como filtros, equipos de refrigeración, aerorefrigerantes de aletas deberán ubicarse fuera del cubeto.
- 31.1.5 Los tanques de almacenamiento de hidrocarburos deberán disponer de un cubeto de retención donde en caso de derrame, o rotura del tanque, quede retenido el líquido y pueda ser enviado posteriormente a otro tanque, o a la planta de tratamiento de aguas residuales.
- 31.1.6 La fundación de los tanques de almacenamiento, deberán tener una altura mínima de 300 mm, de forma que la elevación de las toberas, permita efectuar cambios de elevación en el recorrido de las tuberías sin hacer bolsas en las líneas de succión de bombas.
- 31.1.7 Salvo para algunos tanques de pequeña altura en que se utilizan escaleras de gato, las escalera deberán ser de tipo espiral, ascendiendo a 45° con lo que el arco de circunferencia que ocupen en planta es igual a la altura del tanque y al llegar a la altura del techo se preverá una pequeña plataforma. En los tanques de techo flotante se preverá sobre el techo un tramo de escalera recto basculante cuyo extremo se deslizará por unos carriles situados en dicho trecho.
- 31.1.8 La escalera se deberá disponer de forma tal que al llegar a la cubierta el recorrido que los operadores deban realizar para inspeccionar los accesorios que el tanque lleva en la misma, sea mínimo. También se deberá colocar una barandilla para proteger la zona de trabajo.
- 31.1.9 Conviene pues que la terminación de la escalera tenga una orientación próxima a las poleas del nivel y de la tubería oscilante.
- 31.1.10 La dirección de ascenso puede ser en el sentido de giro de las agujas del reloj o en sentido contrario. Se debe procurar que el arranque de la escalera quede próximo el acceso normal al tanque y si existen varios tanques próximos, colocar dichos accesos de forma que el recorrido entre ellos sea el más corto y fácil posible.
- 31.1.11 Comprobar si tienen interferencias con los elementos interiores del tanque, si pueden causar perturbaciones en el nivel y si disponen de espacio suficiente en el exterior del tanque para el mantenimiento de sus motores y para el montaje y desmontaje.
- 31.1.12 Cuando existen varios tanques de almacenamiento de un mismo producto, las tuberías se interconectan, y se procura que salgan del cubeto lo antes posible. Dichas tuberías se soportan sobre durmientes. El durmiente más cercano al tanque, ha de situarse teniendo en cuenta el posible asentamiento del mismo. Las tuberías, hay que trazarlas de forma que tengan suficiente “brazo” para absorber las dilataciones térmicas que se producen entre la tobera en que conectan y el paso del muro del cubeto.
- 31.1.13 La altura de los durmientes será determinada basándose en la elevación de las toberas del tanque, de la de la bomba que aspira del tanque, de la altura del dique, y de la secuencia de los diferentes ramales deducidos en los estudios de tuberías. En general, las tuberías serán agrupadas sobre un mismo durmiente.

31.1.14 Las líneas de succión de bombas serán diseñadas de forma que tengan el recorrido más corto posible y no tengan bolsas, por lo que los tanques deben estar a mayor elevación. Dos o más grupos de tuberías serán requeridos donde existan muchos tanques.

31.1.15 En general, las válvulas de cierre se instalarán directamente contra la tobera del tanque. Si existe un distribuidor (colector) con válvulas para enviar o recibir de distintas partes, estas válvulas se deberán agrupar, y se dispondrá de una plataforma de paso y acceso a las mismas.

31.1.16 Las válvulas de cierre de emergencia deben ser localizadas lo más cerca posible del tanque y fuera del cubeto.

31.1.17 Cuando la válvula de cierre de una válvula de seguridad sea de compuerta, dicha válvula deberá ser instalada en un tramo de línea vertical, de forma que la válvula se mantenga abierta, aunque el disco se desconecte de husillo, por corrosión.

31.1.18 Las líneas dentro del dique no deberán ser enterradas, excepto las líneas de drenajes.

31.1.19 Los drenajes de los tanques se recogerán en arquetas y se enviarán, por medio de tuberías, a canales o a otra arqueta, dentro del dique, de donde saldrá por medio de tubería a una arqueta en el exterior del dique. Dicha tubería tendrá una válvula de cierre y la arqueta tendrá dos salidas, una a aguas aceitosas, y otra a aguas limpias, ambas con válvula de cierre (la de aguas limpias que va a cunetas puede no necesitar válvula de cierre, si su elevación es muy superior a la salida de aguas aceitosas).

31.1.20 .Para facilitar las actuaciones de lucha contra el fuego, los cubetos deben estar rodeados, al menos en una cuarta parte, por vías de comunicación con una anchura mínima de 4 m y una altura libre de 4,5 m

31.1.21 La distancia horizontal entre la pared del tanque y el borde interior del muro será como mínimo la altura del tanque.

31.1.22 La distribución de cubetos y los tanques incluidos, será tal que las tuberías existentes no necesiten cruzar cubetos ajenos al que alberga el tanque al que prestan servicio para ir desde este al *pipe track* (bandeja de tuberías sobre durmientes) o su correspondiente estación de bombas.

31.2 ESFERAS

31.2.1 En algunos casos, las esferas disponen de escaleras en su interior. En general, las escaleras deberán subir en tramo recto hasta el ecuador de la esfera, en donde se iniciará un recorrido en espiral hasta llegar a la parte superior y desembocar en una plataforma normalmente circular.

31.2.2 El colector del sistema de enfriamiento por agua deberá estar ubicado en un lugar seguro mínimo a 15 m desde la esfera.

31.2.3 El parque de almacenamiento en esferas, normalmente posee un colector de antorcha al cual conectan las líneas procedentes de las válvulas de seguridad de cada esfera; estas líneas se diseñarán con pendiente hacia dicho colector y éste con pendiente hacia el separador KO-

Drum. Las válvulas de alivio deberán estar conectadas y situadas en la parte superior de la esfera.

32. ESTRUCTURAS, PLATAFORMAS Y ESCALERAS

32.1 ESTRUCTURAS

- 32.1.1 Durante la elaboración del diseño de tuberías, se irán definiendo las plataformas necesarias, pero aquellas que vayan asociadas a equipos y normalmente soportadas en ellos, deben definirse cuanto antes ya que ha de comunicarse al vendedor del equipo la localización de los clips necesarios para soportarlas, estos serán situados por el Departamento de Estructuras con la información suministrada por Tuberías.
- 32.1.2 El Grupo de Diseño de Tuberías entregará al de Estructura los parámetros que definen a la plataforma necesaria: sus dimensiones generales, elevación y ubicación. El grupo de Flexibilidad entregará las cargas estimadas de las tuberías
- 32.1.3 Ver dibujos N°SA3-3297-0 Disposición General de Tuberías y N°SA3-3298-0 Equipos en Estructuras.

32.2 PLATAFORMAS



- 32.2.1 Se deberá considerar plataformas para facilitar la operación y mantenimiento, que no sea posible realizar desde el suelo, en los siguientes lugares:

- En los Límites de Baterías, para facilitar el manejo de válvulas, figuras 8 e instrumentos.
- En torres y recipientes verticales y horizontales:
 - Para manejo de válvulas mayores de 2 ½"
 - Debajo de bocas de hombre cuando la elevación de desde la parte baja de la abertura sea igual o superior a 3000 mm. Entonces deberán situarse entre 800 mm y 1.050 mm por debajo del eje de la boca de hombre.
 - Debajo de instrumentos de control de nivel .Cuando estén situados cerca del suelo o de plataformas grandes, puede bastar con escaleras verticales.
- Debajo de válvulas de seguridad, válvulas de control, válvulas motorizadas u otro tipo de válvula que requieren inspección frecuente o mantenimiento.
- En aerorefrigerantes, para facilitar el acceso a los cabezales o los motores. Si hay varios aerorefrigerantes agrupados deben combinarse las plataformas.

- Alrededor del perímetro de los compresores. Si varios compresores están agrupados, deben tratar de agruparse las plataformas. Estas no deberán sujetarse al compresor o sus bases para no transmitir vibraciones.
- En hornos de combustión:
 - Para manejo de válvulas de quemadores desde el nivel de operación de las mirillas.
 - Para mantenimiento de instrumentos y discos ciegos en las líneas principales de entradas y salidas.
 - Para operación del sistema de decoquizado.
 - En cualquier otro lugar que sea necesario para la buena operación del horno, como sopladores de hollín, puerta de acceso, etc.

32.2.2 Se considerará el uso de escaleras portátiles cuando esto simplifique el diseño. Las dimensiones de dichas escaleras serán: 650 mm de ancho, 500 mm de alto y 600 mm de fondo (dos peldaños de 300 mm cada uno) salvo otra indicación.

32.2.3 Se deberá prever un agujero de penetración para las tuberías que cruzan a través de plataformas o el suelo.

El \varnothing del agujero deberá ser $= \varnothing$ de la tubería + 100mm + 2 veces el espesor de aislamiento

32.3 ESCALERAS

32.3.1 Escaleras verticales.

El máximo tramo recto, sin descanso, de la escalera vertical entre plataformas deberá ser 9,00M

Se podrá diseñar el acceso a plataformas con escaleras verticales en los siguientes casos:

- Puntos que requieren acceso menos frecuente de una vez por cada turno de 8 horas, como por ejemplo a algunas válvulas específicas o a ciertos motores.
- Puntos que requieran acceso para mantenimiento, incluyendo bocas de hombres de torres o recipientes, bridas de toberas, válvulas de alivio, cabezal o cubiertas removibles, la brida de tope de los rehervidores verticales.
- Los aerorefrigerantes, los cuales tienen pasarelas de interconexión para servir a las válvulas, ventiladores de los motores e instrumentos.

El acceso de las escaleras verticales debe ser siempre lateral y solo como excepción podría ser frontal.

Siempre que sea práctico, las escaleras verticales deberán ser dispuestas de forma tal que el usuario de la cara a los equipos o estructuras en lugar de a un espacio abierto.

**32.3.2 Escaleras inclinadas:**

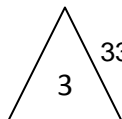
Se deberá prever escaleras inclinadas como principal medio de acceso a las siguientes plataformas:

- Plataformas de estructuras grandes dónde se ubican equipos o grupos de válvulas.
- Puntos que requieren accesos frecuentes, como por ejemplo plataformas para los quemadores de los hornos, calderas, etc.
- Otras plataformas dónde se requiera acceso frecuentemente para operación y mantenimiento, como por ejemplo la toma de muestras de materiales peligrosos.

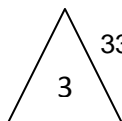
33. LÍMITE DE BATERÍA**33.1 GENERAL**

33.1.1 El diseño típico de tuberías en el área de Límite de Baterías será según se indica en el dibujo N° 2.

33.1.2 Se proporcionarán medios de aislamiento para todas las líneas de procesos y servicios cruzando desde o hacia cualquier otra unidad de proceso. Estos medios de aislamiento pueden ser válvulas y/o figuras en 8 o espaciador y disco ciego, según se indique en los P&ID's.

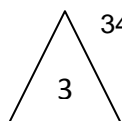


33.1.3 Estas válvulas y/o cegadores se dispondrán en una misma área, entre rack de interconexiones y la unidad correspondiente. No se deben situar a menos de 7,5 m de ningún equipo, excepto con los equipos de bajo riesgo en cuyo caso la distancia min será de 4,5m.



33.1.4 Las válvulas del límite de batería deberán ser accesibles desde el suelo o desde plataforma siguiendo el dibujo N°SA4-3294-0 Localización y acceso para válvulas.

33.1.5 Las válvulas en el Límite de Batería se agruparán alternándolas a uno y otro lado de la plataforma y manteniendo sus vástagos alineados (cuando esto sea posible) para facilitar la operación.

34. ESTACIONES DE SERVICIOS**34.1 GENERAL**

34.1.1 Se deberá prever estaciones de servicios con conexión para vapor, agua, aire y nitrógeno (según proceda y por este orden), ubicadas convenientemente, a lo largo de las unidades de procesos.

34.1.2 En el nivel de suelo se dispondrán estaciones de servicio de forma que esté cubierta toda la superficie considerando que cada estación cubre un área equivalente a una circunferencia de 15 m. de radio para todos los servicios excepto nitrógeno que serán de 30 m. En las torres, recipientes verticales y estructuras con equipos se proveerán, estaciones de servicios de

manera que todas las bocas de hombre se encuentren dentro del radio de acción de una estación

- 34.1.3 Si se especifica en los P&ID's estaciones con conexión de nitrógeno estas deberán ser suministradas.
- 34.1.4 Las estaciones de servicio deberán ser localizadas de forma tal que no se requiera una manguera de más de 15 m. de longitud para servir a un área específica de trabajo o equipo, excepto en nitrógeno que podrá ser de 30 m.
- 34.1.5 Las estaciones de servicio se situarán en lugares fácilmente accesibles, teniendo en cuenta que los operadores deben llegar a ellas, acoplar las mangueras y disponer suficiente espacio suficiente para maniobrar.
- 34.1.6 La disposición de tuberías en las estaciones de servicio será de acuerdo a lo indicado en el dibujo N°SA3-3283.
- 34.1.7 No se requerirá estaciones de manguera en áreas remotas en dónde compresores de aire portátiles pueden ser utilizados para mantenimiento (por ejemplo en áreas de tanques de almacenamientos)
- 34.1.8 El acople para mangueras en las estaciones de servicios deberá estar de acuerdo a los estándares del cliente
- 34.1.9 La conexión para nitrógeno deberá ser única de forma que no sea confundida con las conexiones de aire, vapor o agua.

35. DUCHAS-LAVAOJOS

35.1 GENERAL

- 35.1.1 Duchas- Lavajos deberán ser ubicadas en áreas dónde se manejen materiales químicos peligrosos, tales como cáusticos, ácidos, u otros materiales corrosivos. Este requerimiento aplica para áreas de operación y para el laboratorio. El requerimiento de duchas lavajos vendrá reflejado en los diagramas correspondientes.
- 35.1.2 Las duchas-lavajos deberán ser ubicadas dentro de un radio de 15 metros de distancia del área en dónde se encuentren los materiales peligrosos.
- 35.1.3 Si no hay pavimento de hormigón en el área se deberá prever una losa de 1 metro por 0,20 metros de espesor, 1m².
- 35.1.4 Los lavajos deberán estar ubicados a una distancia de entre 750 y 900 mm por encima del suelo.
- 35.1.5 En general, se deberá cumplir con lo indicado en las especificaciones de HSE particulares del Proyecto.

36. TUBERÍAS ENTERRADAS

36.1 GENERAL

36.1.1 Tuberías a presión que manejen líquidos inflamables o tóxicos no deberán ser enterradas, con la excepción de los siguientes casos:

- Sólo en el cruce de vías, cercas o diques
- Cuando sea una conexión nueva a una tubería enterrada
- Cuando el 100% de la tubería pueda ser inspeccionada con herramientas de inspección instrumentadas

En general, las tuberías enterradas a presión deberán cumplir con los siguientes requerimientos:



- Las tuberías enterradas deberán llevar protección (catódica o pasiva) donde proceda
- En general, las tuberías enterradas deberán tener una profundidad mínima de 900 mm sobre la generatriz superior del tubo.
- No se deberán colocar tuberías debajo de edificios.

37. ISOMÉTRICAS

37.1 GENERAL

37.1.1 Las isométricas deben cumplir con todo lo indicado en los P&ID's y con la Especificación de Materiales de Tuberías.

37.1.2 Las isométricas deberán estar completamente dimensionadas e incluir toda la información necesaria para su construcción. En general, a menos que se especifique otra cosa, el dimensionamiento de tuberías deberá cumplir con lo siguiente:

- Todo componente con dimensiones estándar (válvulas, codos, bridas, etc.) No necesita acotarse, si bien debe estar perfectamente localizado.
- La acotación horizontal, se cerrará entre cambios de dirección o de elevación y se hará de forma que todos los componentes del tramo queden perfectamente localizados y dimensionados, si estos no son estándar.
- En la acotación se tendrá en cuenta los espesores de las juntas, comprimidas.

37.1.3 Las isométricas deben mostrar todos los venteos y drenajes previstos para la prueba hidrostática.

37.1.4 Las conexiones típicas de trampas de vapor, no se incorporarán desarrolladas, se indicará simplemente el tipo de conexión típica, de acuerdo a la Especificación de Materiales.



- 37.1.5 Se incluirán aquellos detalles adicionales que se consideren necesarios, como por ejemplo la orientación de las tomas de presión en las bridas de orificio
- 37.1.6 Se debe indicar en las isométricas, mediante una nota, todo aquello que pueda afectar a su construcción y deba ser tomado en cuenta de forma especial, tal como la necesidad de tratamiento térmico y en general cualquier consideración que pueda afectar a su prefabricación o montaje.
- 37.1.7 La posición del vástago de todas las válvulas deberá ser indicada en las isométricas, y preferiblemente no deberán estar por debajo de la línea horizontal.
- 37.1.8 Si se emiten por separado las isométricas de la tubería exterior y de la tubería interior de las líneas encamisadas estas deberán estar debidamente referenciadas una a la otra.
- 37.1.9 Cada isométrica irá acompañada de su correspondiente listado de materiales, obtenido al procesar los datos en el programa de gestión de materiales.
- 37.1.10 Si debido a la configuración de una línea, se precisan varias hojas para su representación como isométrica y el listado de material debe corresponderse con el contenido de cada hoja.

38. SOPORTES Y ANCLAJES

38.1 GENERAL

- 38.1.1 Todas las tuberías estarán adecuadamente soportadas, guiadas y ancladas como se indica en la especificación 02070-GEN-PNG-SPE-0004 "Especificación Técnica Soportes de Tuberías (aplicación SM)".
- 38.1.2 El refuerzo de tubería en los puntos de soporte (accesorios y elementos estructurales) será el indicado en la especificación 02070-GEN-PNG-SPE-0004 "Especificación Técnica Soportes de Tuberías (aplicación SM)".
- 38.1.3 Dentro de los límites de un puente de tuberías de una unidad, el pórtico de anclaje principal será preferiblemente el más próximo a las válvulas de Límite de Batería dentro de la Unidad.
- 38.1.4 Todos las líneas deben considerarse bajo condición de llenas de agua, excepto líneas especiales que serán probadas neumáticamente en campo. Estas líneas especiales serán identificadas claramente en la Lista de Líneas.
- 38.1.5 En estaciones de válvulas de control se tendrá especial consideración en dar soporte apropiado a la tubería para que no se transmitan esfuerzos indebidos a la válvula de control.
- 38.1.6 Para válvulas de alivio, los soportes y guías, donde se requieran, se diseñarán manteniendo el cuerpo de la válvula libre de esfuerzos inducidos por la tubería, y para facilitar también el desmontaje y sustitución de la válvula de alivio.
- 38.1.7 En compresores alternativos las fuerzas principales debidas a pulsación de gas actuarán a lo largo del eje de la tubería. Por lo tanto, la tubería se sujetará adecuadamente para prevenir vibración axial permitiendo libertad suficiente para acomodarse a los efectos térmicos.

38.1.8 En compresores alternativos, los colectores de succión, inter-etapa e impulsión y toda la tubería entre colectores, excepto la de descarga de válvulas de seguridad, no será soportada, guiada o sujeta a ninguna parte de la nave o cobertizo de compresores.

38.1.9 El criterio de utilización de cunas / patines / silletas en tuberías con y sin aislamiento será de acuerdo a la especificación 02070-GEN-PNG-SPE-0004 "Especificación Técnica Soportes de Tuberías (aplicación SM)" o según tabla 9.1 de la presente especificación.



3

39. ANEXO



TÍTULO	CÓDIGO
Tabla de Distanciamientos Min entre Equipos en el Exterior de las Unidades	Tabla 1
Tabla de Distanciamientos Min entre Equipos en el Interior de las Unidades	Tabla 2
Placas de orificio (Disposición de tuberías)	ISO 5167-2
Montajes de tuberías para instrumentos de nivel de Desplazamiento externo	SA4-3263
Placas de advertencia	SA4-3280
Estaciones de servicio en Suelo, Pavimento, Torres y Tanques	SA3-3283
Disposición Típica de Tuberías a Quemadores de Hornos	SA4-3284
Vástagos de Extensión para Válvulas, Fabricado en obra	SA3-3285
Distancia entre Tuberías Paralelas Clase ANSI 150,300 y 600	SA3-3288
Distancia entre Tuberías Paralelas Clase ANSI 900 y 1500	SA3-3289
Distancia entre Tuberías Paralelas Clase ANSI 2500	SA3-3290
Localización y Acceso para Válvulas	SA4-3294
Disposición Típica de Descarga de Válvulas de Seguridad de Vapor	SA4-3295
Equipos en Estructuras	SA3-3298
Bombas Centrífugas Succión y Descarga Horizontal	SA3-3299
Bombas Centrífugas Succión y Descarga Vertical	SA3-3300
Bombas Centrífugas Succión Axial y Descarga Vertical	SA3-3301
Bombas Centrífugas en Línea	SA3-3302
Aerorefrigerantes Sobre el Puente de Tuberías	SA3-3303
Intercambiadores de Calor Extracción de Haz Tubular	SA3-3304
Intercambiadores de Calor con Cabezal de Tipo Desmontable	SA3-3305
Torres y Recipientes Verticales	SA3-3306
Recipientes Horizontales	SA3-3307
Sección Típica Orientativa de Pipe Racks en Unidades	Dibujo nº 1
Sección Típica Orientativa de Tuberías en Límites de Batería	Dibujo nº 2
Sección Típica Orientativa para Viales y Accesos	Dibujo nº3

TABLA 1

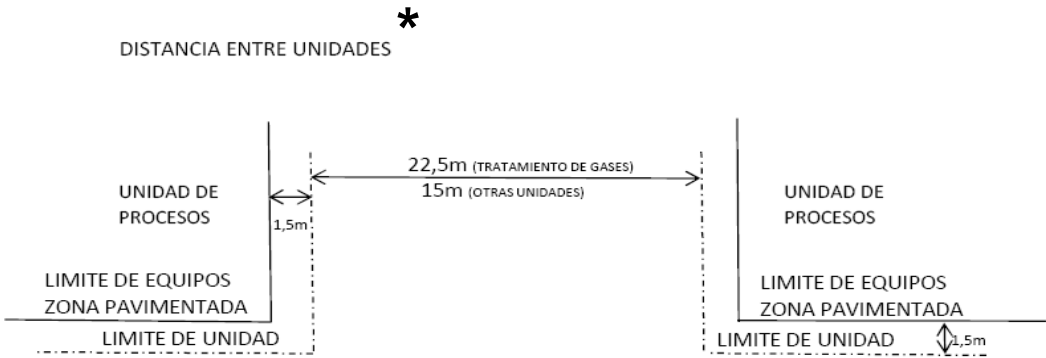


DISTANCIAMIENTO MINIMOS ENTRE EQUIPOS EN EL EXTERIOR DE UNIDADES ESTAS DISTANCIAS SE ENCUENTRAN BASADAS EN DIFERENTES NORMAS Y ESTANDARES INTERNACIONALES



ELEMENTOS	45	45	5 & 3	60	45	45	45	45	45	4,5	45	60	15	60	45	60	45	30	60	60
UNIDAD DE GENERACION DE ENERGÍA / CALDERAS	M/O																			
OTROS EDIFICIOS OCUPACIONALES (OFICINAS/TALLERES/LAB.)	30	M/O																		
TORRES DE REFRIGERACION	45	30	M/O																	
MUELLES (AREAS DE CARGA)	60	60	30	NA																
SUBESTACIONES ELECTRICAS	M/O	M/O	45	60	M/O															
EDIFICIO DE BOMBEROS	30	M/O	30	60	M/O	NA														
CASA DE BOMBAS FW	M/O	M/O	30	60	M/O	M/O	M/O													
CAMPO DE PRUEBAS FW	45	45	45	45	45	45	15	NA												
CARGADEROS (EXCEPTO GASES)	45	45	45	60	45	45	45	45	NA											
BANDEJAS DE TUBERÍAS INTERCONEXION	4,5	15	4,5	4,5	7,5	4,5	4,5	45	15	NA										
AREAS DE PROCESOS *	45	60	30	60	45	45	45	45	45	4,5	15									
LIMITE DE PROPIEDAD	45	M/O	30	60	M/O	M/O	M/O	60	45	4,5	60	NA								
CASA DE BOMBAS	45	45	15	15	45	45	30	45	15	4,5	15	45	M/O							
VÍAS FERREAS	30	7,5	30	60	7,5	7,5	7,5	60	45	7,5	60	NA	45	NA						
BALSAS SEPARADORAS Y DECANTADORAS (API's)	45	45	30	45	45	45	45	45	45	4,5	45	60	15	60	M/O					
ALMACENAMIENTO A PRESION Y ESFERAS	60	NOTA	60	60	60	60	60	60	60	4,5	60	NOTA	NOTA	60	45	NOTA				
ALMACENAMIENTO ATM. DE SUSTANCIAS CON BAJO TFP (MENOS DE 37,8°C)	45	NOTA	NOTA	45	45	45	45	45	45	4,5	45	NOTA	NOTA	60	45	NOTA	NOTA			
ALMACENAMIENTO ATM. DE SUSTANCIAS CON ALTO TFP (MÁS DE 37,8°C)	30	NOTA	NOTA	30	30	30	30	30	30	4,5	30	NOTA	NOTA	45	30	NOTA	NOTA	NOTA		
ALMACENAMIENTO REFRIGERADO	60	NOTA	60	60	60	60	60	60	60	4,5	60	NOTA	NOTA	60	45	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	
CARGADEROS DE GAS	60	60	60	60	60	60	60	60	60	15	60	60	15	45	60	60	60	60	60	M/O

M/O DISTANCIA MINIMA REQUERIDA PARA MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN
 NOTA. REFERIRSE A NFPA 30 SEGÚN TIPO DE TANQUE/FLUIDO CONTENIDO Y DIÁMETRO DEL TANQUE, O AL API 2510 INSTALACIONES DE GLP
 TFP. TEMPERATURA DE PUNTO DE INFLAMACIÓN (FLASH POINT)



LA ZONA PAVIMENTADA Y EL LIMITE DE EQUIPOS PUEDEN COINCIDIR DENTRO DE LAS UNIDADES

VIALES:
 CALLE PRINCIPAL. Trafico no restringido.
 Ancho minimo 7,5m y 7,5m libres a cada lado. Distanciamiento minimo a bandejas de tuberías de interconexion de 4,5m

CALLE SECUNDARIA. Calle entre unidades de proceso para uso de mentanimeinto.
 Ancho minimo 6m y 4,5m libres a cada lado. Distanciamiento minimo a bandejas de tuberías de interconexion de 3m

CALLE ACCESO. Calle de trafico no restringido para un solo vehiculo para acceso entre unidades y zonas de almacenamiento. Ancho minimo 4m y 1,5m libres a cada lado.

CALLE DE ACCESO A UNIDADES. Calle de trafico controlado para vehiculos de mantenimiento. Ancho minimo 4m y 1,5m libres a cada lado.

TABLA 2



DISTANCIAMIENTO MINIMOS ENTRE EQUIPOS EN EL INTERIOR DE UNIDADES
ESTAS DISTANCIAS SE ENCUENTRAN BASADAS EN DIFERENTES NORMAS Y ESTANDARES INTERNACIONALES



EQUIPOS	7,5	7,5	30	15	3	15 & 30	15	15	4,5	1,5	15	4,5	3	M/O	1,5	4,5	7,5	22,5	N.A	30	7,5	3
COMPRESORES DE GAS																						
ACCIONAMIENTO MECÁNICO (NO MOTOR O TURBINA DE VAPOR)																						
EDIFICIO DE CONTROL CENTRAL	30	30	M/O																			
EDIFICIO DE CONTROL DE LA UNIDAD	15	15	M/O	M/O																		
AEROREFRIGERANTES / INTERCAMBIADORES DE PLACAS	7,5	10,5	30	15	M/O																	
TORRES DE ENFRIAMIENTO	15	15	30	15	15	M/O																
SUBESTACIONES	15	15	M/O	M/O	15	15	M/O															
MANIFOLDS DE VALVULAS DE CORTE (LIMITE DE BATERÍA)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	M/O														
INTERCAMBIADORES CON LIQUIDOS INFLAMABLES CON TOP. MAYOR A 316°C	7,5	4,5	30	15	4,5	15	15	7,5	4,5													
INTERCAMBIADORES CON LIQUIDOS INFLAMABLES CON TOP. HASTA 316°C	7,5	10,5	30	15	3	15	15	7,5	4,5	1,5												
HORNOS / CALDERAS	15	15	30	15	15	30	15	15	15	15	M/O											
BOMBAS CON LIQUIDOS INFLAMABLES CON TOP. MAYOR A 316°C	7,5	4,5	30	15	4,5	15	15	7,5	4,5	4,5	15	1,5										
BOMBAS CON LIQUIDOS INFLAMABLES CON TOP. HASTA 316°C	7,5	10,5	30	15	3	15	15	7,5	4,5	3	15	4,5	1									
EQUIPOS QUE MANEJEN LIQUIDOS NO INFLAMABLES	M/O	M/O	M/O	M/O	M/O	M/O	M/O	4,5	4,5	M/O	7,5	4,5	M/O	M/O								
DEPOSITOS A PRESION/REACTORES/COLUMNAS CON TOP HASTA 316°C	7,5	10,5	30	15	3	15	15	7,5	4,5	1,5	**	15	4,5	3	M/O	1,5						
DEPOSITOS A PRESION/REACTORES/COLUMNAS CON TOP MAYOR A 316°C (AISLADOS EXTERIORMENTE)	7,5	4,5	30	15	4,5	15	15	7,5	4,5	4,5	15	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5						
DEPOSITOS A PRESION/REACTORES/COLUMNAS CON TOP MAYOR A 316°C (AISLADOS INTERIORMENTE)	7,5	4,5	30	15	7,5	15	15	7,5	7,5	7,5	15	7,5	7,5	4,5	7,5	7,5	7,5					
DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO A PRESION (DENTRO DE UNIDAD) VOLUMEN MINIMO	22,5	22,5	30	15	22,5	22,5	22,5	7,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	M/O	22,5	22,5	22,5	1 Diam				
ESTRUCTURAS PRINCIPALES	7,5	M/O	30	15	M/O	15	15	M/O	4,5	M/O	15	4,5	3	M/O	M/O	4,5	4,5	22,5	M/O			
MODULOS DE INSTRUMENTACION (RIE's)	30	30	M/O	M/O	30	30	M/O	7,5	30	30	30	30	30	M/O	30	30	30	30	30	M/O		
DEPOSITOS DE DRENAJES	7,5	10,5	30	15	7,5	15	15	7,5	15	7,5	15	15	7,5	M/O	7,5	15	15	22,5	M/O	30	M/O	
BANDEJAS DE TUBERÍAS	4,5	4,5	7,5	4,5	M/O 3	15	4,5	N.A	4,5	3	6	4,5	3	M/O	3	4,5	4,5	4,5	M/O	7,5	3	M/O

M/O DISTANCIA MINIMA REQUERIDA PARA MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN
T.O.P TEMPERATURA DE OPERACIÓN
* EN BOMBAS CON ROCIADORES DE AGUA SE PUEDE REDUCIR A 3 M
** LOS FUELGAS KO DRUM DEBEN ESTAR A 3M MIN. DE SU HORNO RESPECTIVO



BETA β	AGUAS ARRIBA DE LA PLACA (ENTRADA)																						AGUAS ABAJO DE LA PLACA (SALIDA)			
	UN CODO 90 DOS CODOS 90 EN CUALQUIER PLANO	DOS CODOS 90 ° EN EL MISMO PLANO	DOS CODOS 90° EN EL MISMO PLANO	DOS CODOS 90° EN PLANO PERPENDICULAR	DOS CODOS 90° EN PLANO PERPENDICULAR	MITRA 90°, TE 90° VER NOTA 3	UN CODO 45 ° DOS CODOS 45° EN EL MISMO PLANO	RED. CONC.DE 2ø A ø LONG.RED.DE 1,5ø A 3ø	EXPAN. CONC. DE 0,5ø A ø LONG. RED. DE ø A 2ø	VALV. BOLA PASO TOTAL VALV.COMP.TOTAL ABIERTA VER NOTA 4	REDUCCION SIMETRICA BRUSCA ELEMENTO CON TALADRO CENTRAL O BRIDAREduc.	TERMOMETRO O POCETO DE ø IGUAL O MENOR DE 0,03ø	ACCESORIOS COLUMNAS DE 2÷11 Y DENSIMETROS VER NOTA 5													
	1	2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14
—	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f
≤ 0,20	6	3	10	g	10	g	19	18	34	17	3	g	7	g	5	g	6	g	12	6	30	15	5	3	4	2
0,40	16	3	10	g	10	g	44	18	50	25	9	3	30	9	5	g	12	8	12	6	30	15	5	3	6	3
0,50	22	9	18	10	22	10	44	18	75	34	19	9	30	18	8	5	20	9	12	6	30	15	5	3	6	3
0,60	42	13	30	18	42	18	44	18	65	25	29	18	30	18	9	5	26	11	14	7	30	15	5	3	7	3,5
0,67	44	20	44	18	44	20	44	20	60	18	36	18	44	18	12	6	28	14	18	9	30	15	5	3	7	3,5
0,75	44	20	44	18	44	22	44	20	75	18	44	18	44	18	13	8	36	18	24	12	30	15	5	3	8	4
NOTA 1	LAS LONGITUDES RECTAS MINIMAS REQUERIDAS ENTRE ACCESORIOS Y LA PLACA SON LAS LOCALIZADAS AGUAS ARRIBA O AGUAS DEBAJO DE LA PLACA. LAS LONGITUDES RECTAS SON LAS MEDIDAS DESDE EL EXTREMO DEL ACCESORIO HASTA LA PLACA.																									
NOTA 2	EN LO REFERENTE A LOS CODOS, ESTAS TABLAS ESTAN BASADAS EN RADIO DE CURVATURA DE 1,5ø																									
a	SEPARACION DE DOS CODOS MEDIDOS DESDE SUS EXTREMOS																									
b	NO ES BUENA INSTALACION AGUAS ARRIBA. SERIA PRECISO EL USO DE UN ACONDICIONADOR DE FLUJO																									
c	LA INSTALACION DE TERMOSMETROS O POCETOS, NO ALTERA EL REQUERIMIENTO MINIMO RECTO AGUAS ARRIBA ENTRE ACCESORIOS																									
d	UN TERMOMETRO O UN POCETO DE DIAMETRO ENTRE 0,03 ø Y 0,13 ø PUEDE SER INSTALADO PREVEYENDO QUE LOS VALORES DE LA COLUMNA"A" Y "B"SEAN INCREMENTADOS 20 ø Y 10 ø RESPECTIVAMENTE. ESTA INSTALACION NO ES SIN EMBARGO RECOMENDADA																									
e	LA COLUMNA "A" PARA CADA ACCESORIO DA LONGITUDES CORRESPONDIENTES A VALORES "0% ADICIONAL DE INCERTIDUMBRE" (VER 6.2.3) DE LA NORMA																									
f	LA COLUMNA "B" PARA CADA ACCESORIO DA LONGITUDES CORRESPONDIENTES A VALORES "0,5% ADICIONAL DE INCERTIDUMBRE" (VER 6.2.4) DE LA NORMA																									
g	LA LONGITUD RECTA DE LA COLUMNA "A" DA 0% ADICIONAL DE INCERTIDUMBRE; DATOS NO DISPONIBLES PARA VALORES RECTOS MAS PEQUEÑOS QUE SE USARIAN PARA LONG. RECTAS REQ. EN "B"																									
h	SE REQUIERE 95ø PARA NUMERO DE REYNOLDS MAYOR A 2x10 ⁶ , SI LA DISTANCIA ENTRE ACCESORIOS ES MENOR DE 2ø.																									

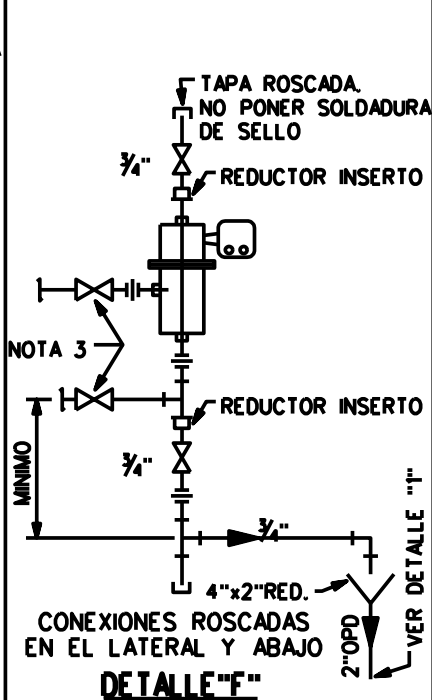
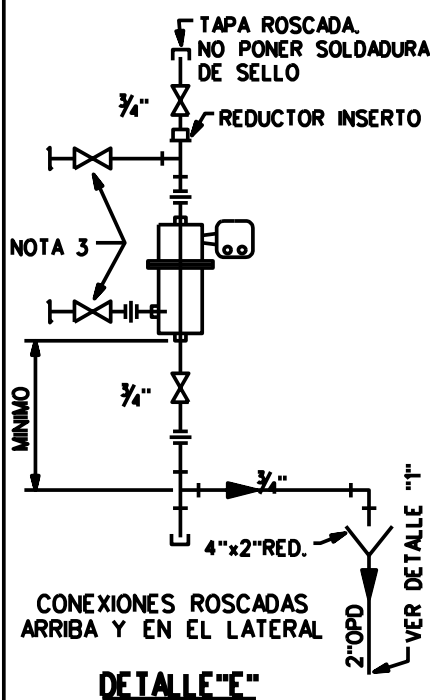
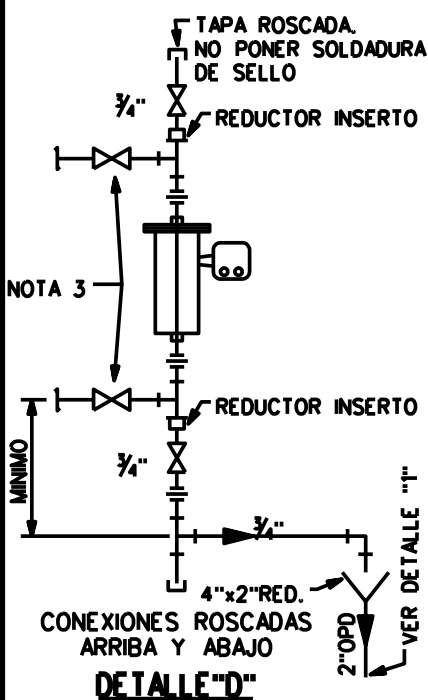
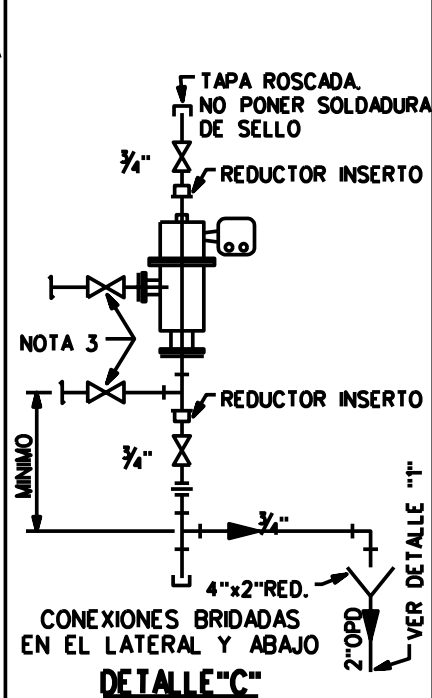
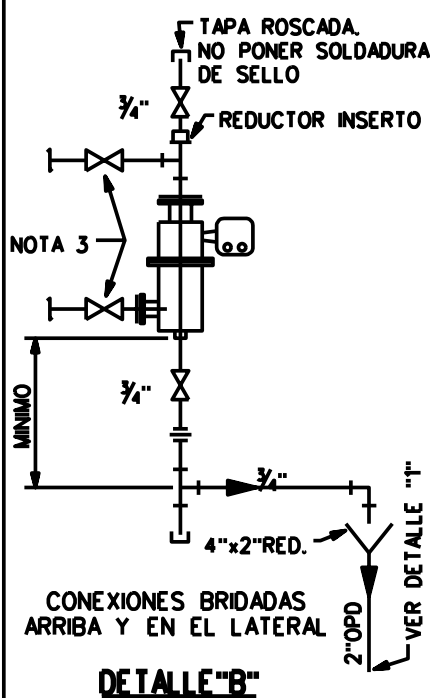
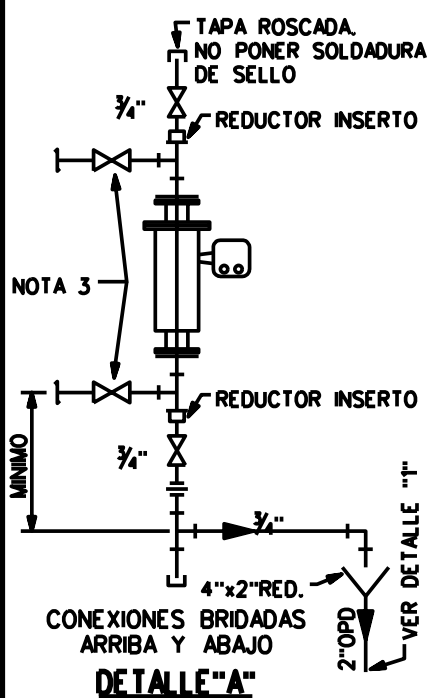
NOTAS PROYECTO TALARA (02070)

NOTA 3: EN EL CASO 7, LA COLUMNA "A" Y "B" SERA MIN. 31ø

NOTA 4: EN EL CASO 11, PARA VALVULAS DE CONTROL / ASIENTO / RETENCION, LA COLUMNA "A" Y "B" SERAN MIN, 39ø

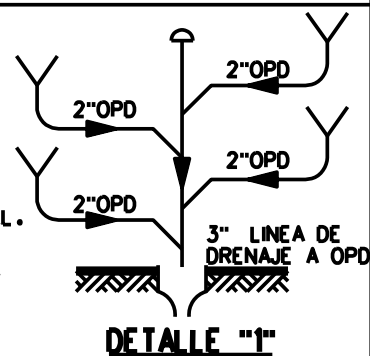
NOTA 5: EN EL CASO 14, LA COLUMNA "B" SERA MIN, 5ø

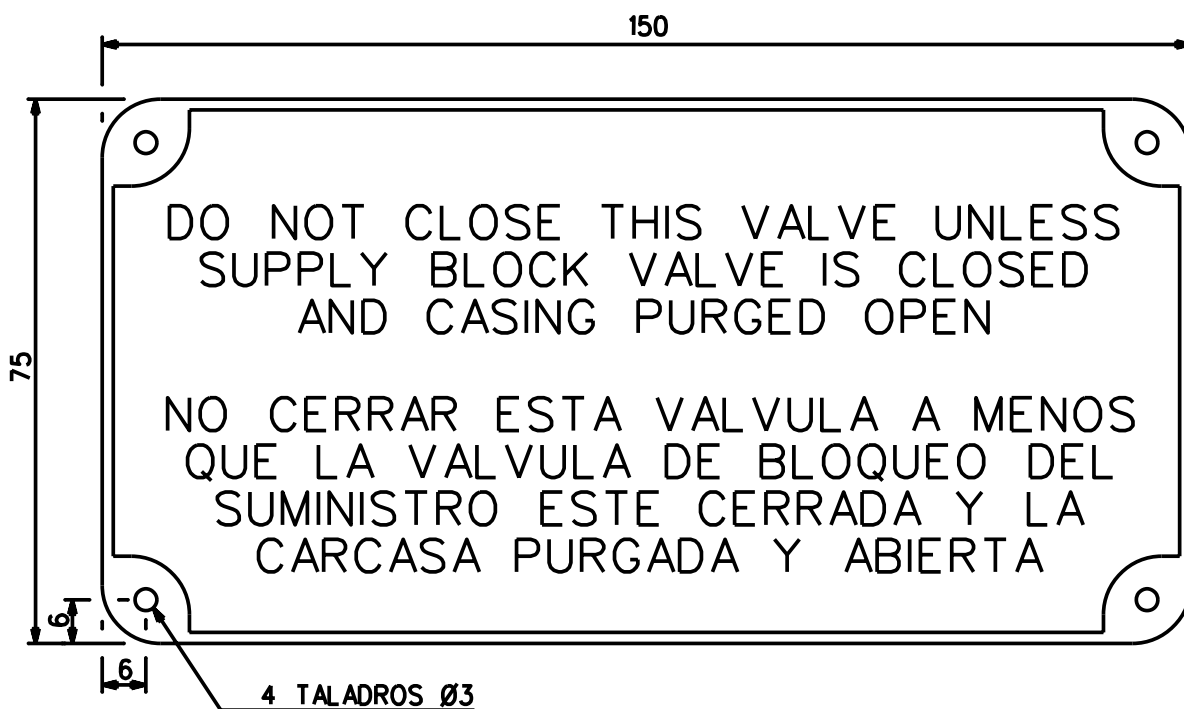
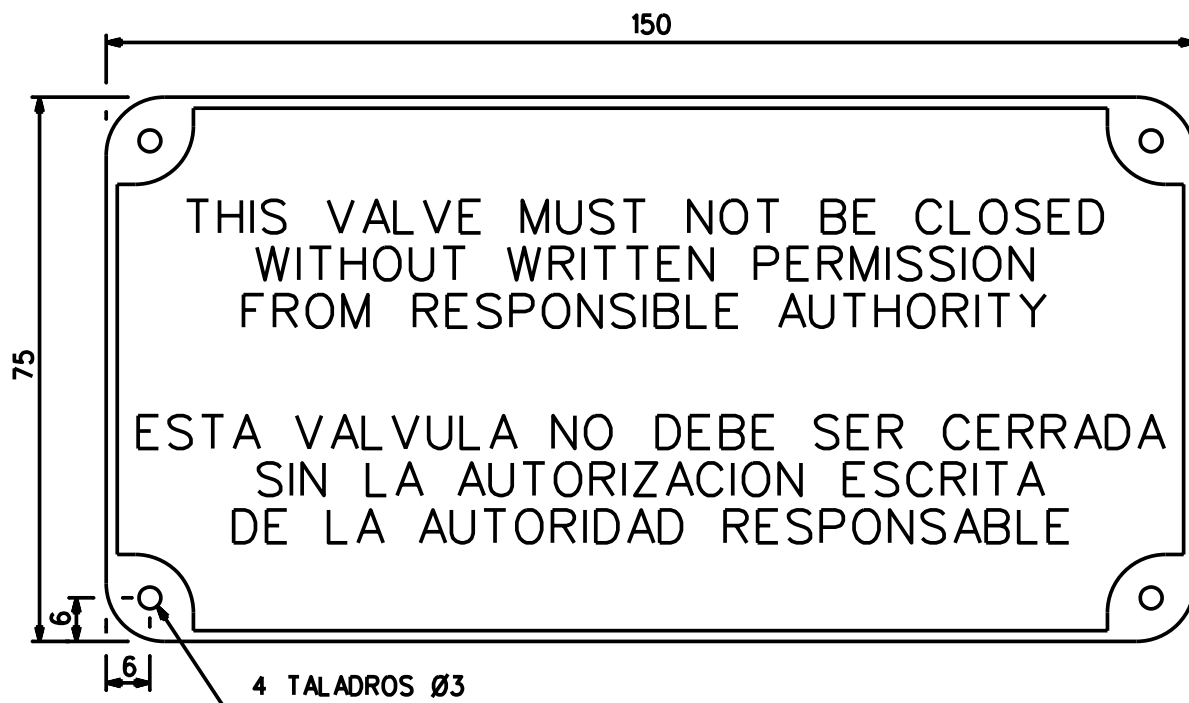
NOTA 6: LA MEDICIÓN SERÁ NORMAL(B^f) SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN LOS P&Id



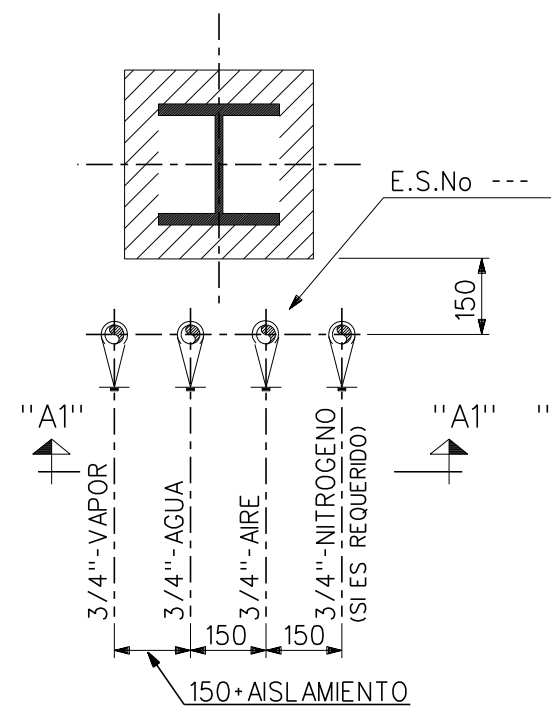
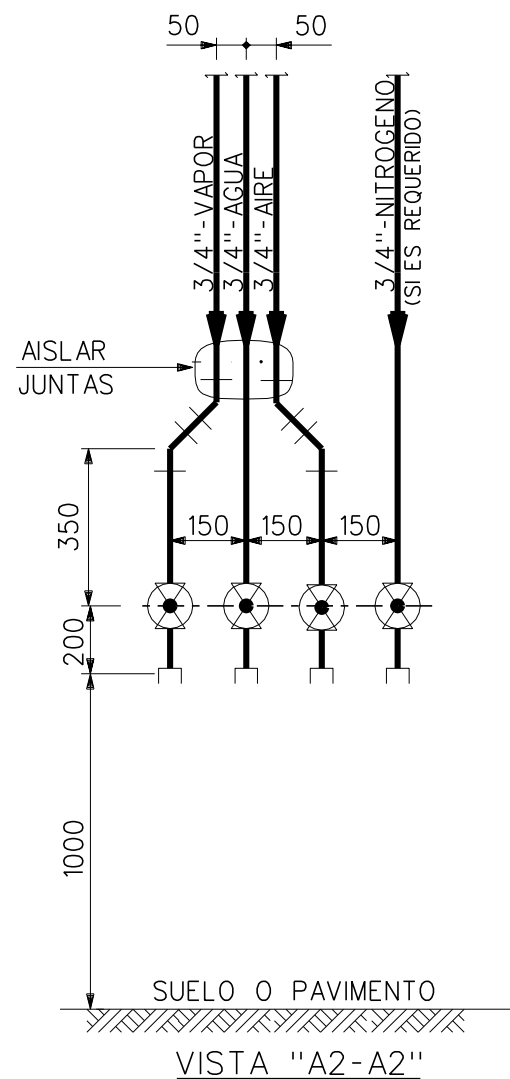
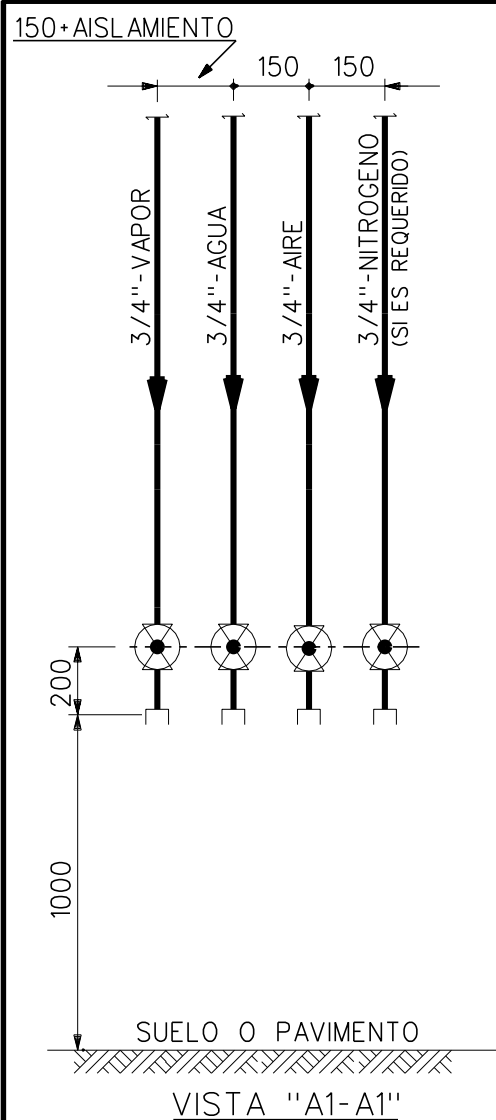
NOTAS

- 1.- NO PONER SOLDADURA DE SELLO EN TUBERIA ROSCADA DONDE CONECTA CON INSTRUMENTOS DE NIVEL.
- 2.- TODAS LAS VALVULAS SERAN DE COMPUERTA.
- 3.- CUANDO EL P&ID ESPECIFIQUE TRIM ESPECIAL PARA ESTAS VALVULAS. LAS VALVULAS DE VENTEO Y DRENAJE TENDRAN EL MISMO TRIM ESPECIAL.
- 4.- USAR BRIDAS PARA TUBERIA PARA ENCHUFE Y SOLDADURA Y UNION PARA TUBERIA ROSCADA.
- 5.- OPD SIGNIFICA "DRENAJE DE PROCESO ACEITOSO".

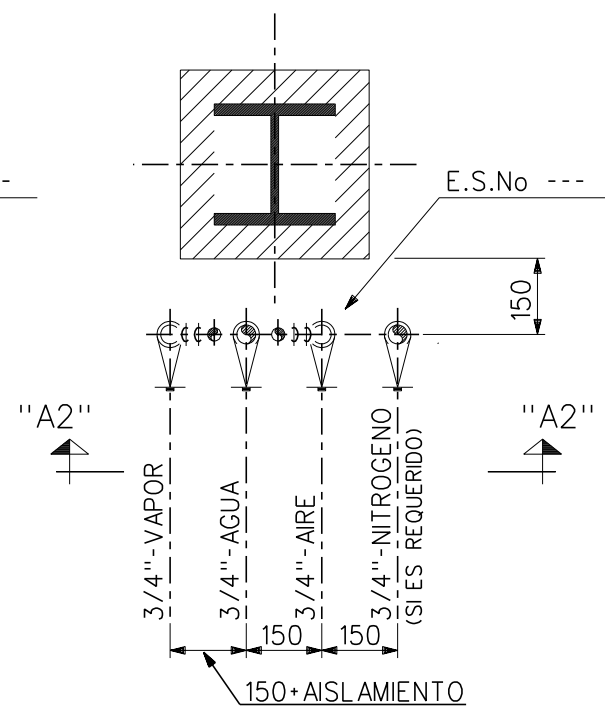




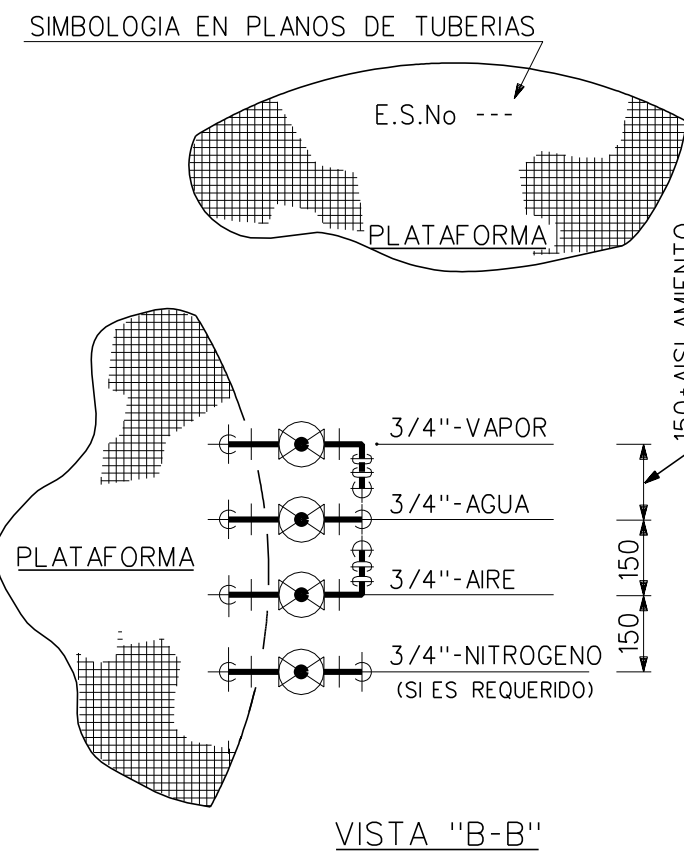
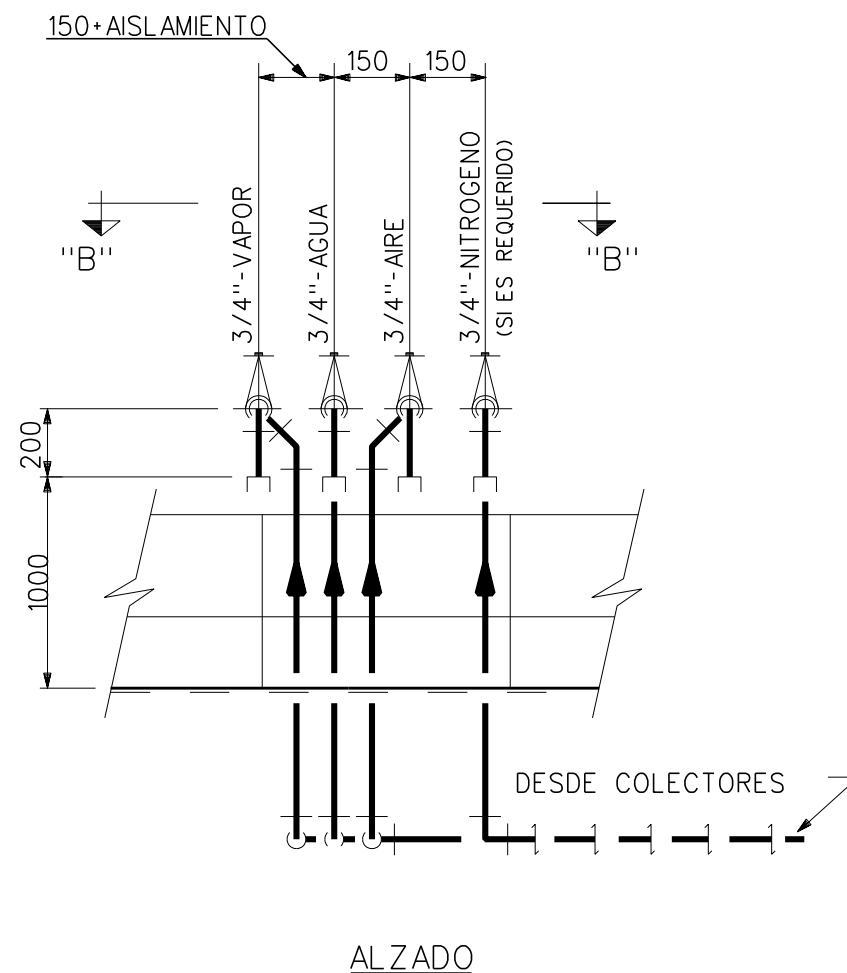
SA3-3283 REV01 Este documento es propiedad de Tecnicas Reunidas. Su reproduccion sin permiso previo por escrito esta estrictamente prohibida



VISTA EN PLANTA



VISTA EN PLANTA
(RECOMENDADO PARA ZONAS
DE BAJAS TEMPERATURAS)



NOTA: EL TIPO DE VALVULA UTILIZADA EN CADA SERVICIO SERA DEFINIDA EN EL P&Id



TECNICAS REUNIDAS

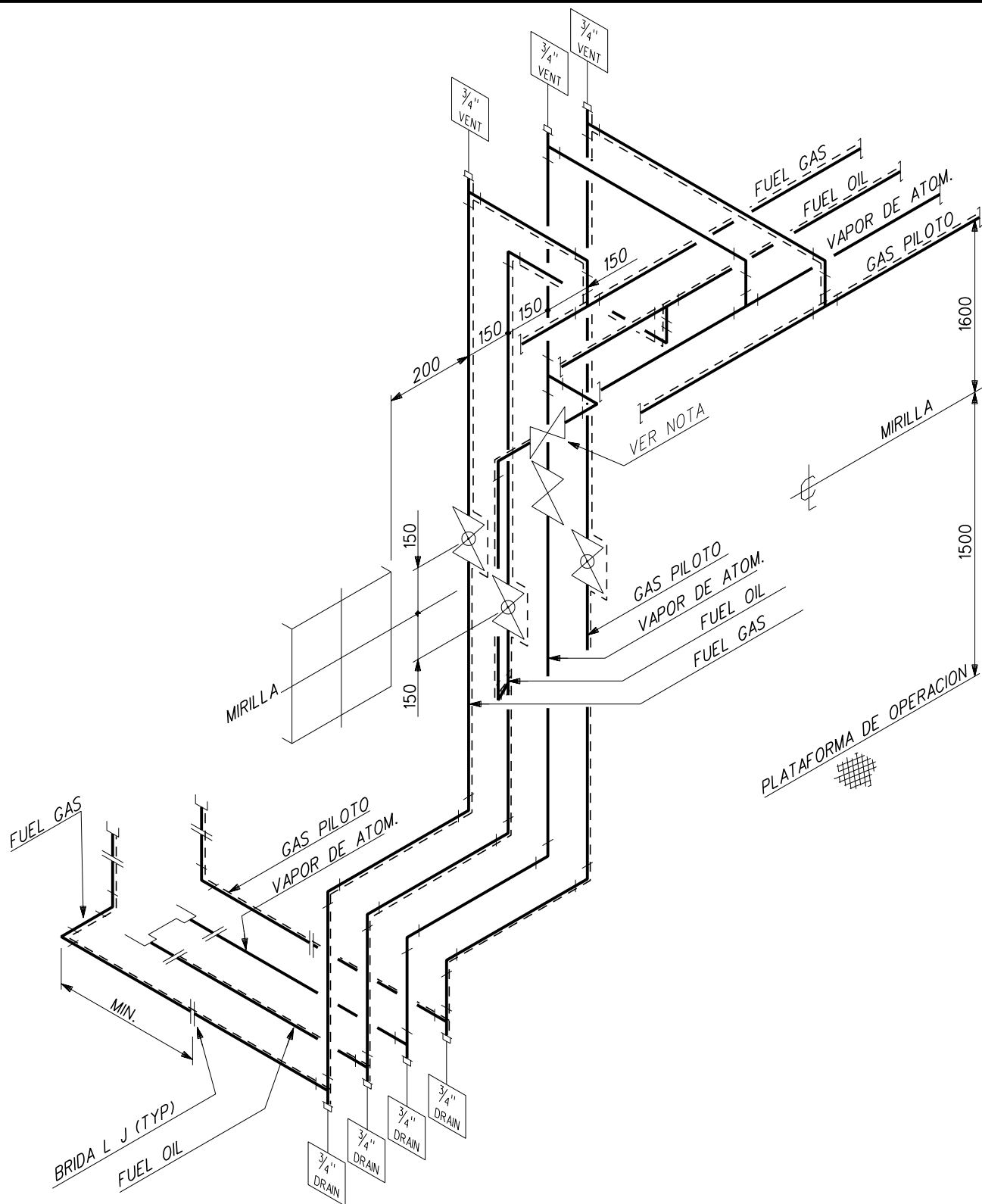
DIVISION INDUSTRIAL

N° DOCUMENTO

DISPOSICION TIPICA DE TUBERIAS A QUEMADORES EN HORNOS

SA4-3284

REV-01



NOTAS

- 1.- EL TRAZADO DE LA LINEA DE INYECCION DE VAPOR A LA DE FUEL OIL ES ORIENTATIVO, SU DISPOSICION REAL SE DETERMINARA EN CAMPO
- 2.- LA ALTURA LIBRE BAJO LOS QUEMADORES DEL HORNO NO DEBE SER MENOR DE 2050 mm
- 3.- EL TIPO DE VALVULA UTILIZADA EN CADA SERVICIO SERA DEFINIDA EN EL P&ID



TECNICAS REUNIDAS

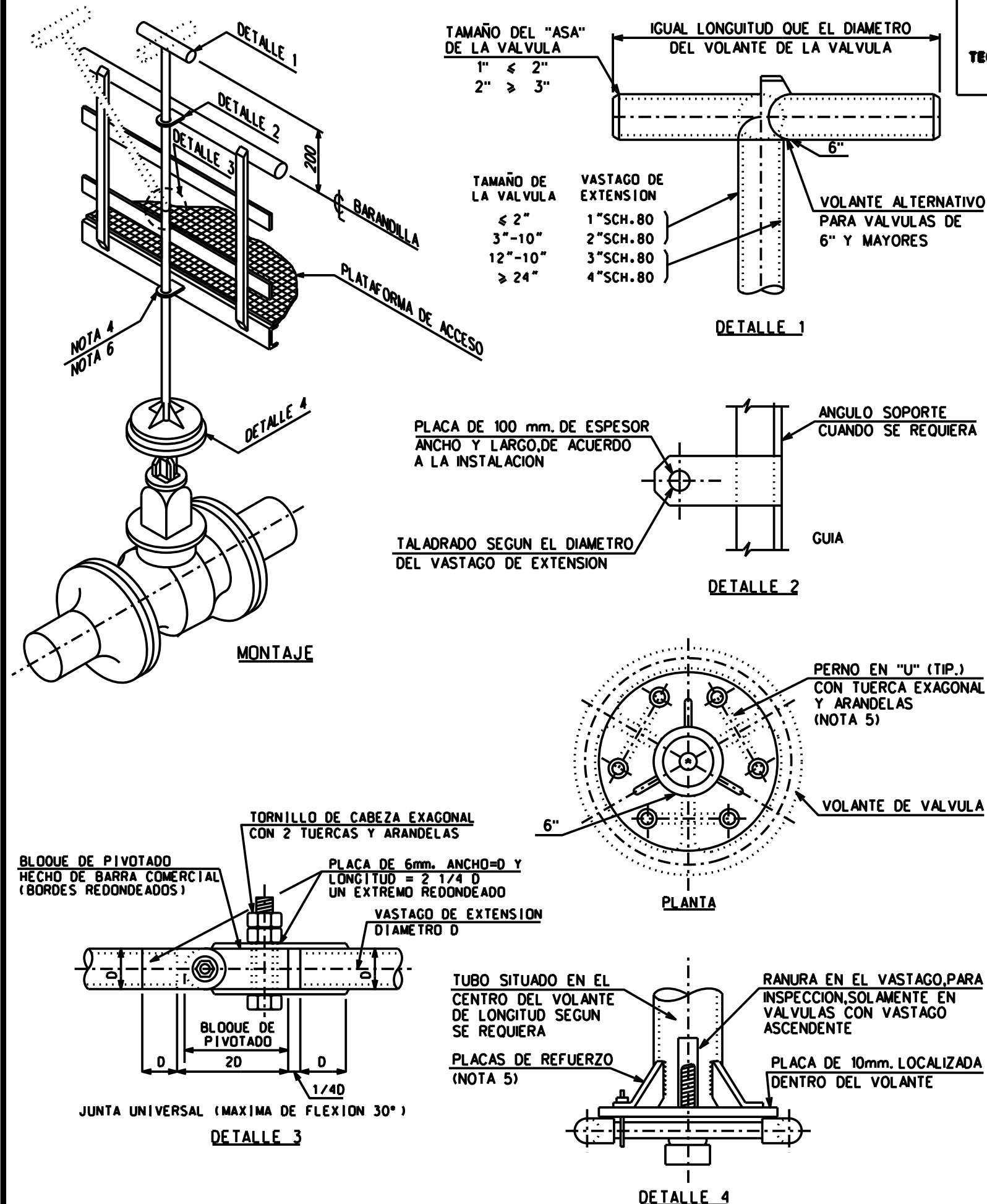
DIVISION INDUSTRIAL

N° DOCUMENTO

VASTAGOS DE EXTENSION PARA VALVULAS, FABRICADOS EN OBRA

SA3-3285

REV.:01



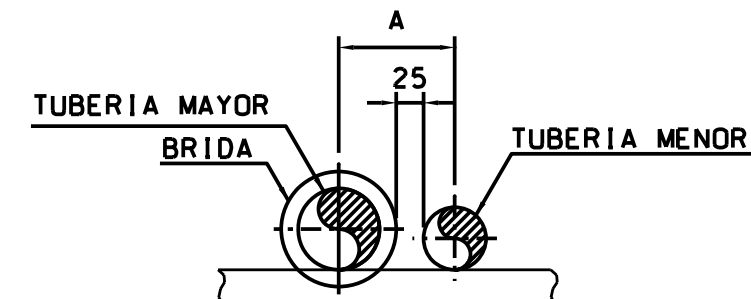
NOTAS

- 1.- LOCALIZAR EL VASTAGO DE EXTENSION DONDE SE INDIQUE EN LOS PLANOS DE TUBERIAS, O EN LAS ISOMETRICAS.
- 2.- LIMAR LAS SOLDADURAS Y LOS BORDES EN LAS ZONAS DE MANEJO.
- 3.- LA PLACA Y LOS PERNS EN "U" LOS SUMINISTRA EL SUBCONTRATISTA. LA TUBERIA SERA SUMINISTRADA POR TR.
- 4.- EXCEPTO DONDE SE INDIQUE, TODOS LOS TAMAÑOS SERAN A CALCULAR EN LA OBRA PARA REFUERZO Y RIGIDEZ.
- 5.- LOCALIZAR GUIAS (CUANDO SEAN REQUERIDAS) SOBRE EL VASTAGO, ANTES QUE EL "ASA" SEA INSTALADA.
- 6.- ESTA GUIA ES ELIMINADA EN LINEAS CALIENTES.
- 7.- PROVEER VASTAGOS DE EXTENSION PARA ESTAS VALVULAS CUYO VOLANTE ESTE 300mm. O MENOS POR ENCIMA DE LA PLATAFORMA DE ACCESO. TODAS LAS VALVULAS CON EL VOLANTE POR DEBAJO DEL NIVEL DE LA PLATAFORMA DE ACCESO, TENDRAN SIEMPRE VASTAGOS DE EXTENSION.
- 8.- EL VASTAGO SERA INSTALADO SIN JUNTAS, A NO SER QUE SE INDIQUE OTRA COSA.
- 9.- EL VASTAGO SERA INSTALADO EN POSICION VERTICAL, A NO SER QUE SE INDIQUE OTRA COSA.
- 10.- EL VASTAGO NO SERA INSTALADO BAJO LA POSICION HORIZONTAL A NO SER QUE SE INDIQUE OTRA COSA.
- 11.- CUANDO LA ESPECIFICACION PERMITE LA INSTALACION DE UN VASTAGO POR DEBAJO DE LA HORIZONTAL, SE TENDRA CUIDADO CON LA POSIBILIDAD DE CONGELAMIENTO EN EL BONNET DE LA VALVULA. LAS VALVULAS EN SERVICIOS ACIDO, CAUSTICO U OTROS SERVICIOS PELIGROSOS, NUNCA SE INSTALARAN POR DEBAJO DE LA HORIZONTAL.
- 12.- LOS PLANOS DE TUBERIAS, INDICARAN LA POSICION DEL VASTAGO Y JUNTAS CUANDO SE REQUIERA.
- 13.- LA EXACTA LOCALIZACION DE JUNTAS EN UN VASTAGO DE EXTENSION, ASI COMO LOS SOPORTES O GUIAS SERAN DEFINIDOS POR LA OBRA.
- 14.- CUANDO SE REQUIERAN JUNTAS, EL USO DE JUNTAS UNIVERSALES O EN ENGRANAJES CONICOS, PUEDEN SER CONSIDERADOS EN VEZ DEL USO DE JUNTAS.
- 15.- TODOS LOS COMPONENTES REQUERIDOS PARA LA FABRICACION DE UN VASTAGO DE EXTENSION, SERAN SUMINISTRADOS POR LA OBRA.

(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)

1"	CL.150	100															
	CL.300	105															
	CL.600	105															
1-1/2"	CL.150	110	115														
	CL.300	120	130														
	CL.600	120	130														
2"	CL.150	120	130	135													
	CL.300	125	135	140													
	CL.600	125	135	140													
3"	CL.150	140	145	150	165												
	CL.300	150	155	160	175												
	CL.600	150	155	160	175												
4"	CL.150	160	165	170	185	200											
	CL.300	170	180	185	200	210											
	CL.600	180	190	195	210	220											
6"	CL.150	185	190	195	210	225	250										
	CL.300	205	210	215	230	245	270										
	CL.600	220	230	235	250	260	290										
8"	CL.150	215	225	230	245	255	285	310									
	CL.300	235	240	250	260	275	300	330									
	CL.600	255	260	265	280	295	320	345									
10"	CL.150	245	255	260	275	290	315	340	365								
	CL.300	265	270	280	295	305	335	360	385								
	CL.600	300	305	310	325	340	365	390	420								
12"	CL.150	285	295	300	315	325	355	380	405	430							
	CL.300	305	310	320	335	345	370	395	425	450							
	CL.600	325	330	335	350	365	390	415	445	470							
14"	CL.150	310	320	325	340	350	380	405	430	455	470						
	CL.300	335	345	350	365	375	405	430	455	480	495						
	CL.600	345	355	360	375	385	415	440	465	490	505						
16"	CL.150	345	350	355	370	385	410	435	460	490	505	530					
	CL.300	370	375	380	395	410	435	460	490	515	530	555					
	CL.600	385	395	400	415	430	455	480	505	530	550	575					
18"	CL.150	360	370	375	390	400	430	455	480	505	525	550	575				
	CL.300	400	405	415	430	440	465	495	520	545	560	585	610				
	CL.600	415	425	430	445	455	485	510	535	560	575	600	630				
20"	CL.150	395	400	405	420	435	460	485	515	540	555	580	605	630			
	CL.300	430	440	445	460	470	500	525	550	575	590	620	645	670			
	CL.600	450	460	465	480	490	520	545	570	595	610	635	660	690			
24"	CL.150	450	460	465	480	490	520	545	570	595	610	635	660	690	740		
	CL.300	500	510	515	530	540	570	595	620	645	660	690	715	740	790		
	CL.600	515	520	530	540	555	580	605	635	660	675	700	725	750	800		
TAMAÑO BRIDA		TUB D.N.	1"	1-1/2"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	

DIMENSION "A"

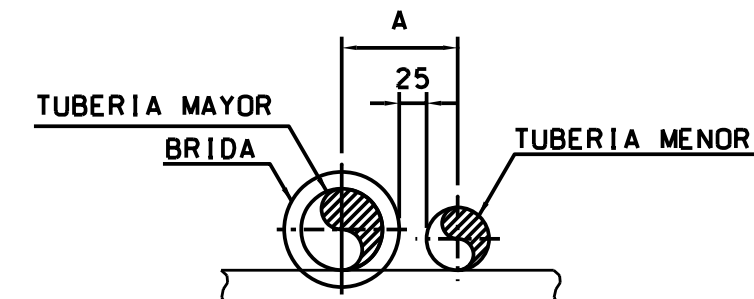


**DIMENSION "A" (NOTA 1)
PARA TUBERIAS AISLADAS INCREMENTAR
LAS DISTANCIAS INDICADAS CON EL
ESPESOR DE AISLAMIENTO.**

NOTAS

- 1.- LA DIMENSION "A" ENTRE EJES DE TUBERIAS HA SIDO CALCULADA CONSIDERANDO LA TUBERIA MAYOR BRIDADA Y DEJANDO 25 MM LIBRES ENTRE LA BRIDA Y LA TUBERIA MENOR.
- 2.- EN CASO DE MOVIMIENTOS TERMICOS TRANSVERSALES IMPORTANTES DE DEBERA EVALUAR LA SEPARACION ENTRE LAS TUBERIAS.
- 3.- CUANDO LAS TUBERIAS LLEVEN BRIDAS DE ORIFICIO, LAS DISTANCIAS INDICADAS DEBERAN SER DEBIDAMENTE INCREMENTADAS PARA FACILITAR EL ACCESO A SUS CONEXIONES.

1"	CL.900	120													
	CL.1500	120													
1-1/2"	CL.900	135	140												
	CL.1500	135	140												
2"	CL.900	150	160	165											
	CL.1500	150	160	165											
3"	CL.900	165	170	180	195										
	CL.1500	180	185	190	205										
4"	CL.900	190	195	205	220	230									
	CL.1500	200	205	215	230	240									
6"	CL.900	235	240	250	260	275	300								
	CL.1500	240	250	255	270	280	310								
8"	CL.900	280	285	295	305	320	345	370							
	CL.1500	285	295	300	315	325	355	380							
10"	CL.900	315	325	330	345	360	385	410	435						
	CL.1500	335	345	350	365	375	405	430	455						
12"	CL.900	350	355	360	375	390	415	440	470	495					
	CL.1500	380	390	395	410	420	450	475	500	525					
14"	CL.900	365	370	380	395	405	430	460	485	510	525				
	CL.1500	420	425	430	445	460	485	510	540	565	580				
16"	CL.900	395	405	410	425	435	465	490	515	540	560	585			
	CL.1500	455	465	470	485	495	525	550	575	600	620	645			
18"	CL.900	435	445	450	465	480	505	530	560	585	600	625	650		
	CL.1500	500	510	515	530	540	570	595	620	645	660	690	715		
20"	CL.900	470	480	485	500	515	540	565	595	620	635	660	685	710	
	CL.1500	535	545	550	565	575	605	630	655	680	695	725	750	775	
24"	CL.900	565	570	580	595	605	630	660	685	710	725	750	775	800	855
	CL.1500	630	635	640	655	670	695	720	750	775	790	815	840	865	915
TAMAÑO BRIDA	TUB D.N.	1"	1-1/2"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"



DIMENSION "A" (NOTA 1)
PARA TUBERIAS AISLADAS INCREMENTAR
LAS DISTANCIAS INDICADAS CON EL
ESPESOR DEL AISLAMIENTO.

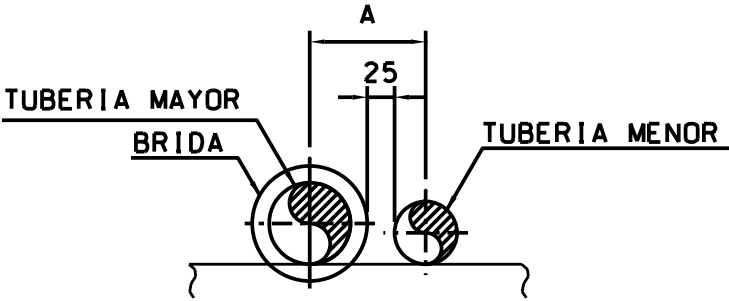
DIMENSION "A"

NOTAS

- 1.- LA DIMENSION "A" ENTRE EJES DE TUBERIAS HA SIDO CALCULADA CONSIDERANDO LA TUBERIA MAYOR BRIDADA Y DEJANDO 25 MM LIBRES ENTRE LA BRIDA Y LA TUBERIA MENOR.
- 2.- EN CASO DE MOVIMIENTOS TERMICOS TRANSVERSALES IMPORTANTES DE DEBERA EVALUAR LA SEPARACION ENTRE LAS TUBERIAS.
- 3.- CUANDO LAS TUBERIAS LLEVEN BRIDAS DE ORIFICIO, LAS DISTANCIAS INDICADAS DEBERAN SER DEBIDAMENTE INCREMENTADAS PARA FACILITAR EL ACCESO A SUS CONEXIONES.

1"	CL.2500	125									
1-1/2"	CL.2500	145	155								
2"	CL.2500	160	170	175							
3"	CL.2500	195	205	210	225						
4"	CL.2500	220	230	235	250	260					
6"	CL.2500	285	295	300	315	325	355				
8"	CL.2500	320	330	335	350	360	390	415			
10"	CL.2500	380	390	395	410	420	450	475	500		
12"	CL.2500	425	435	440	455	465	490	520	545	570	
TAMAÑO BRIDA	TUB D.N.	1"	1-1/2"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	

DIMENSION "A"



DIMENSION "A" (NOTA 1)
PARA TUBERIAS AISLADAS INCREMENTAR
LAS DISTANCIAS INDICADAS CON EL
ESPESOR DEL AISLAMIENTO.

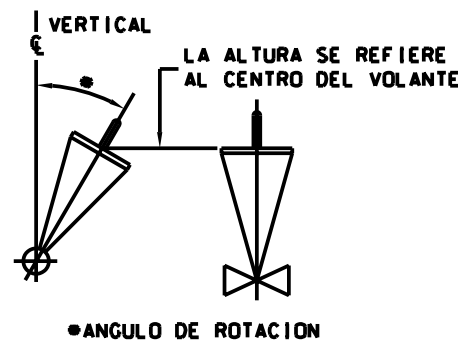
- NOTAS
- 1.- LA DIMENSION "A" ENTRE EJES DE TUBERIAS HA SIDO CALCULADA CONSIDERANDO LA TUBERIA MAYOR BRIDADA Y DEJANDO 25 MM LIBRES ENTRE LA BRIDA Y LA TUBERIA MENOR.

2.- EN CASO DE MOVIMIENTOS TERMICOS TRANSVERSALES IMPORTANTES DE DEBERA EVALUAR LA SEPARACION ENTRE LAS TUBERIAS.

3.- CUANDO LAS TUBERIAS LLEVEN BRIDAS DE ORIFICIO, LAS DISTANCIAS INDICADAS DEBERAN SER DEBIDAMENTE INCREMENTADAS PARA FACILITAR EL ACCESO A SUS CONEXIONES.

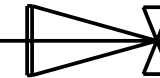
(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)

VASTAGO VERTICAL



VASTAGO HORIZONTAL

**LA ALTURA SE REFIERE
AL CENTRO DEL VOLANTE**

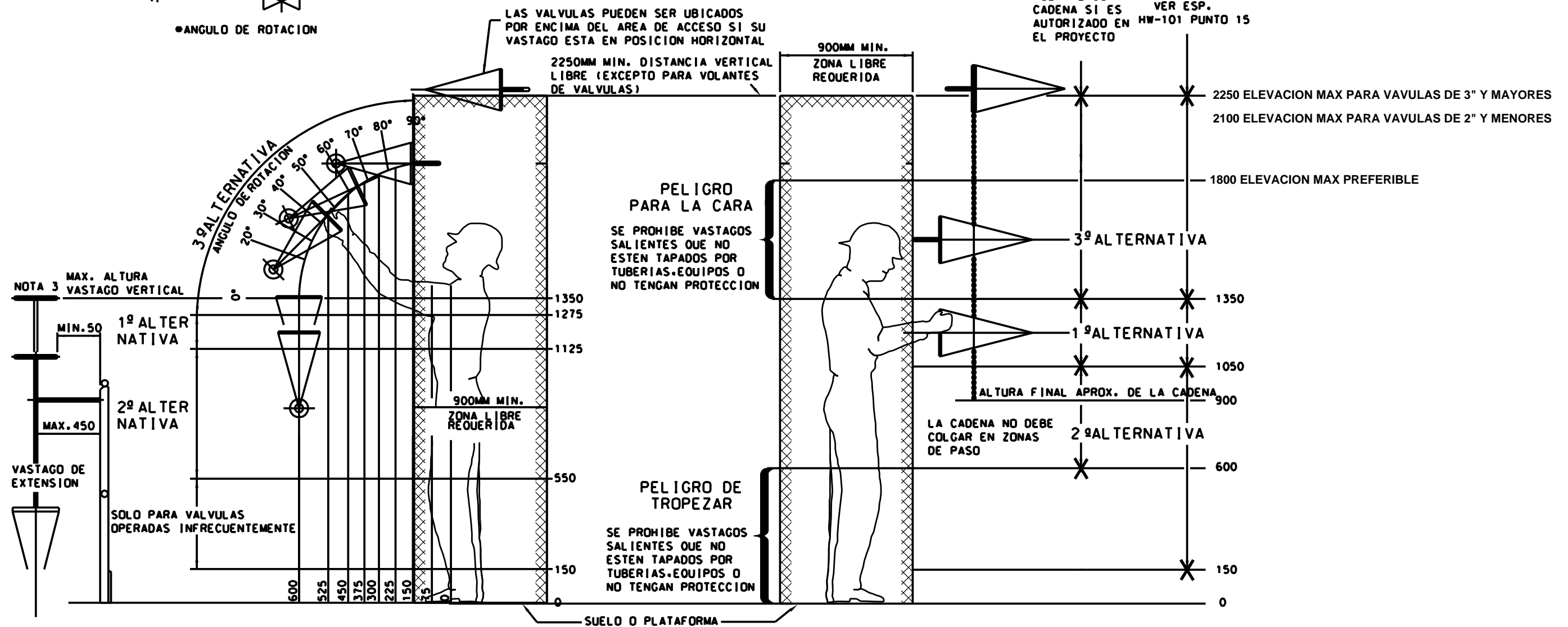


VALVULAS DE OPERACION Y EMERGENCIA

**VALVULAS
OPERADAS
INFRECUENTEMENTE**

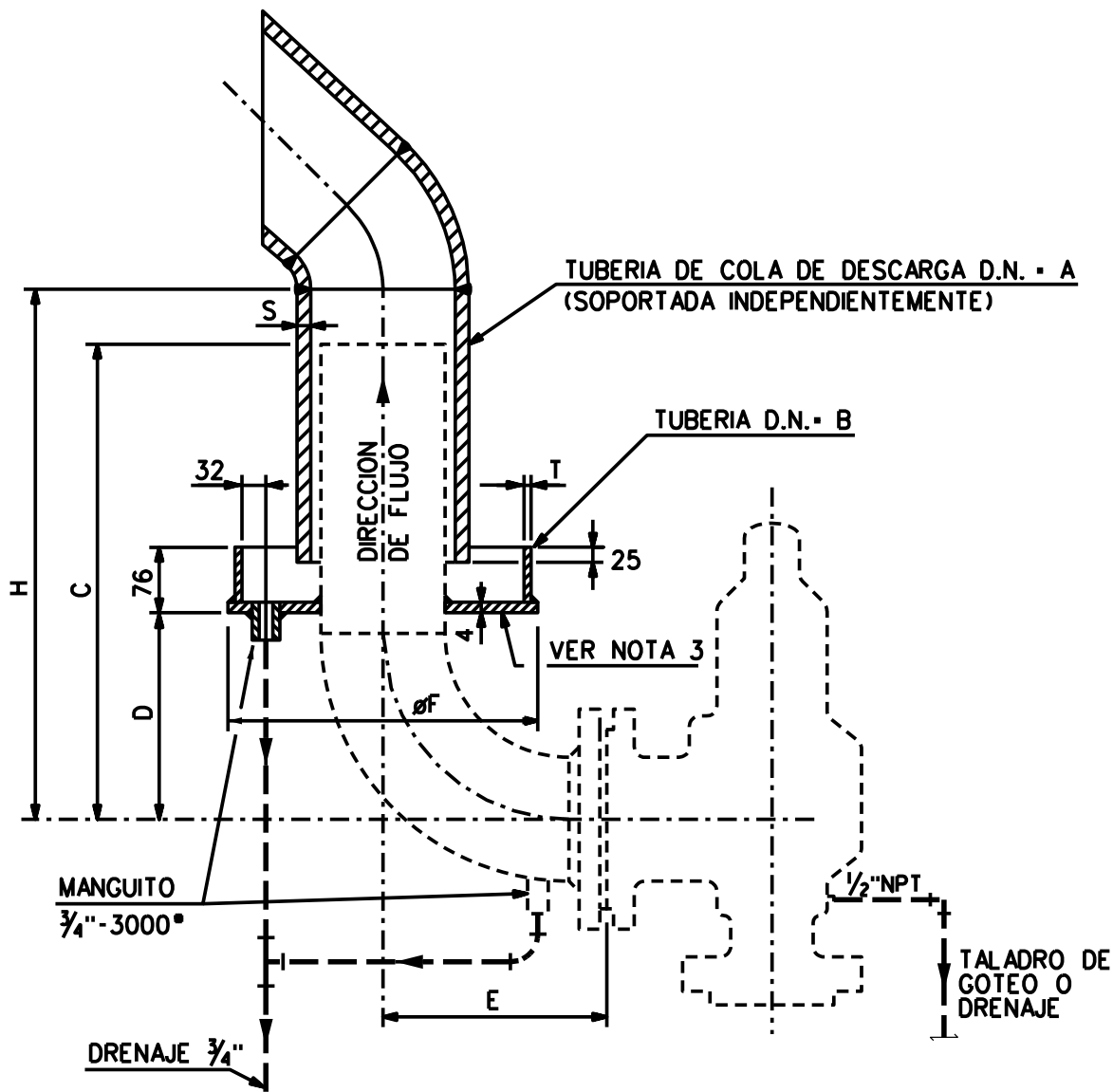
**VOLANTE CON
CADENA SI ES
AUTORIZADO EN
EL PROYECTO**

VER ESP.
HW-101 PUNTO 15



NOTAS

- 1.- LAS VALVULAS DEBERAN SER INSTALADAS PREFERIBLEMENTE CON EL VASTAGO EN POSICION VERTICAL. ESTA POSICION FACILITA EL MANTENIMIENTO EN SITIO (LUBRICACION, INSPECCION, CTC)
- 2.- LAS VALVULAS NO DEBERAN SER INSTALADAS CON EL VASTAGO HACIA ABAJO PARA EVITAR QUE SE ACUMELAN SEDIMENTOS ABRASIVOS O AGUA EN EL CUERPO DE LA VALVULA



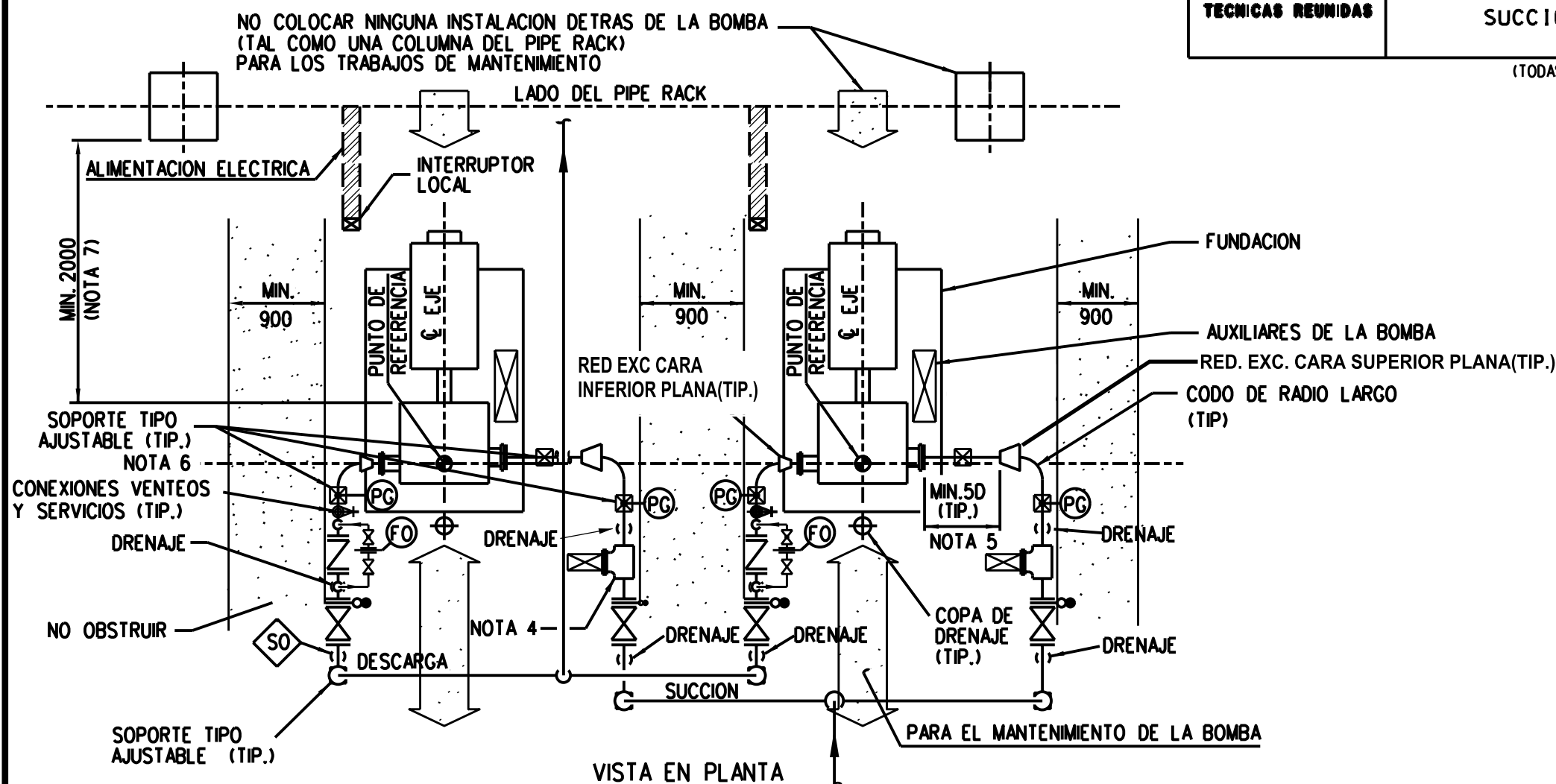
DESCARGA VALVULA SEGURIDAD	A	B	C	D	E	F	H	S	T
2 1/2"	4"	10"	483	152	165	305	VER PLANO DE TUBERIAS	SCH.40	SCH.20
3"	6"	12"	508	178	184	356			
4"	6"	12"	533	203	228	356			
5"	8"	14"	584	254	280	381		SCH.20	SCH.10
6"	8"	14"	610	279	318	381			
8"	10"	16"	686	355	407	431			
10"	12"	18"	766	435	483	482			

NOTAS

1.- LAS DIMENSIONES ESTAN EN MILIMETROS (mm).

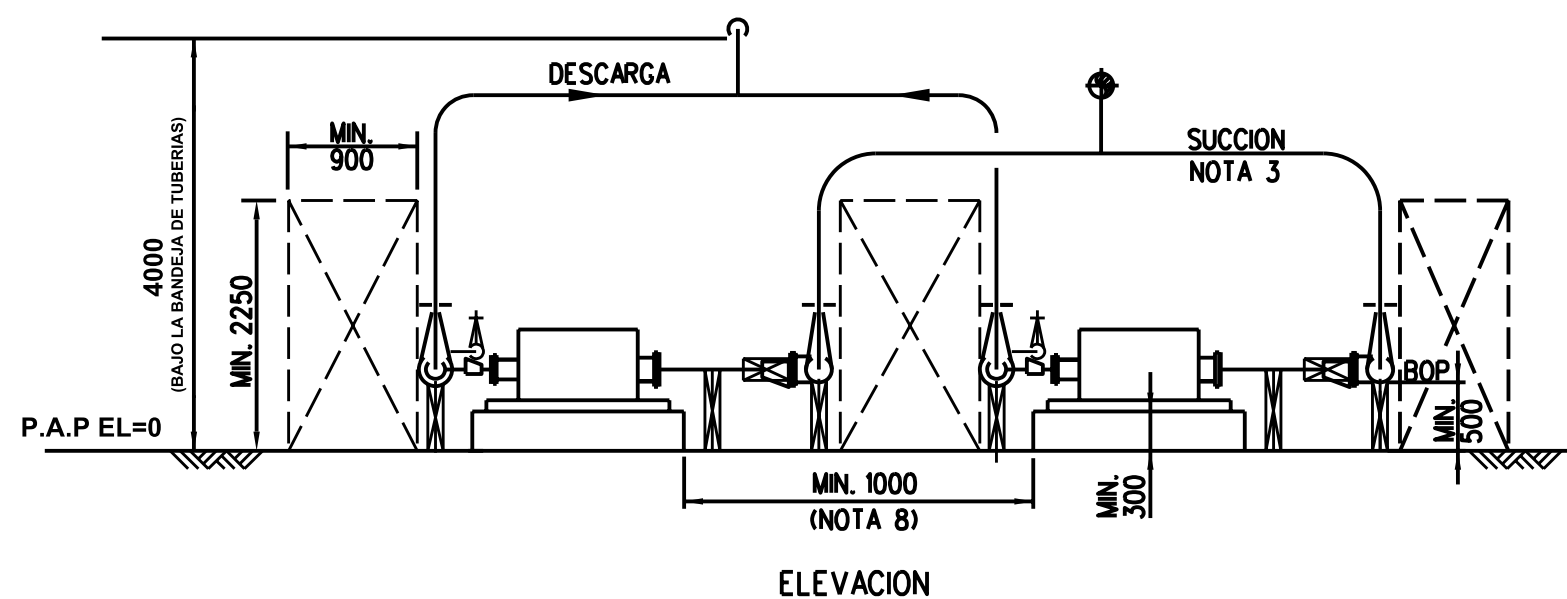
2.- TODOS LOS COMPONENTES SON DE ACERO AL CARBONO.

3.- LA CHAPA DE FONDO PARA BANDEJA DE RECOGIDA DE AGUA SERA SUMINISTRADA POR EL SUBCONTRATISTA DE TUBERIAS.

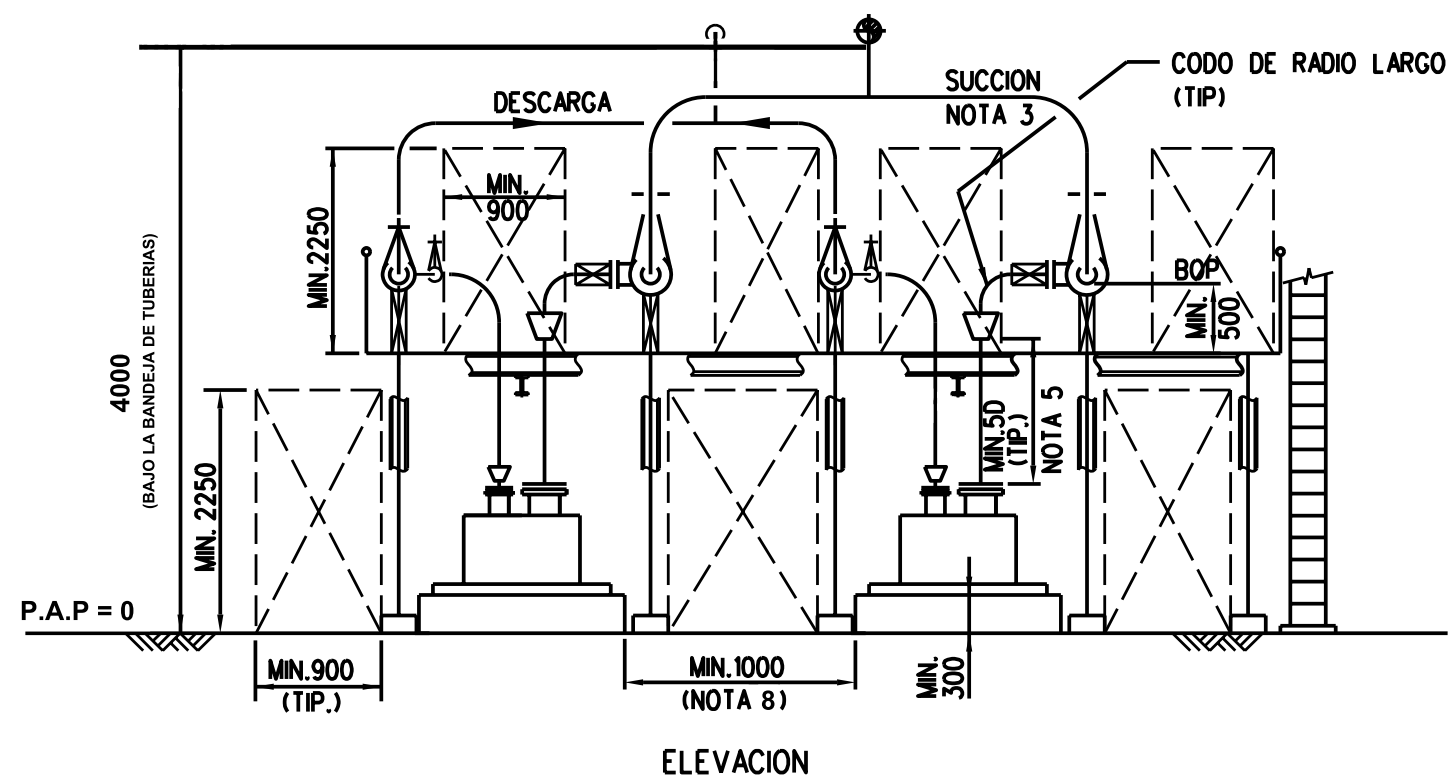
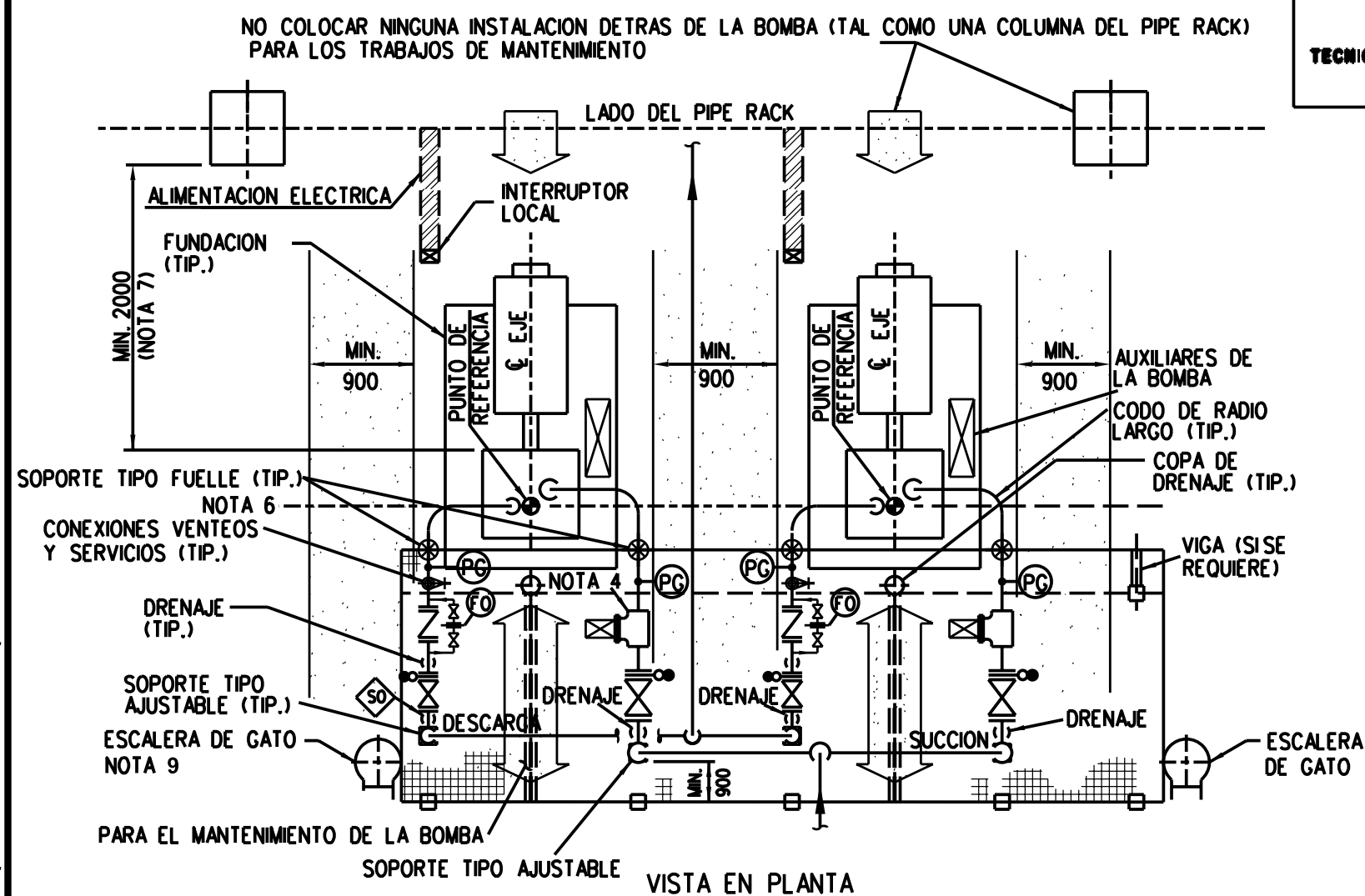


NOTAS

- 1.- CONSIDERAR ESPACIO PARA MANTENIMIENTO.
- 2.- LAS VALVULAS DEBERAN SER ACCESIBLES DESDE EL SUELO O UNA PLATAFORMA.
- 3.- LA LINEA DE SUCCION DE LA BOMBA NO DEBERA TENER BOLSAS DE AIRE.
- 4.- VER EL P&ID PARA EL TIPO DE FILTRO A UTILIZAR.
- 5.- EL TRAMO RECTO REQUERIDO SE CONFIRMARA FINALMENTE CON EL FABRICANTE DE LA BOMBA. SIN EMBARGO, NO DEBERA SER MENOR A 5 VECES EL DIAMETRO DE LA TUBERIA DE SUCCION.
- 6.- LAS BOMBAS SERAN UBICADAS CON LAS TOBERAS DE DESCARGAS ALINEADAS A UN "CENTERLINE" COMUN.
- 7.- LA DISTANCIA DEBERA SER 3000 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA TEMPERATURA DE AUTOIGNICION.
- 8.- LA DISTANCIA DEBERA SER 1500 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA DE AUTOIGNICION.
- 9.- P.A.P = PUNTO ALTO DEL PAVIMENTO



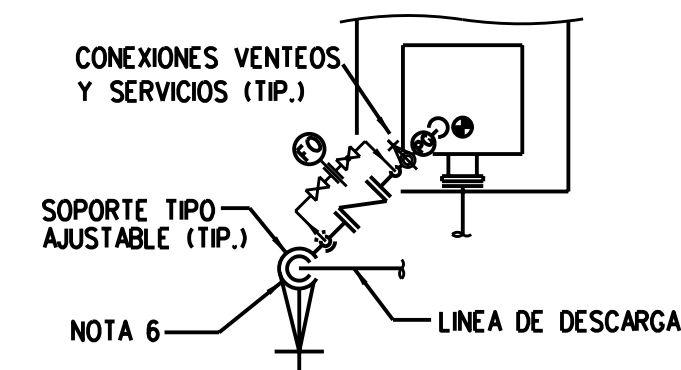
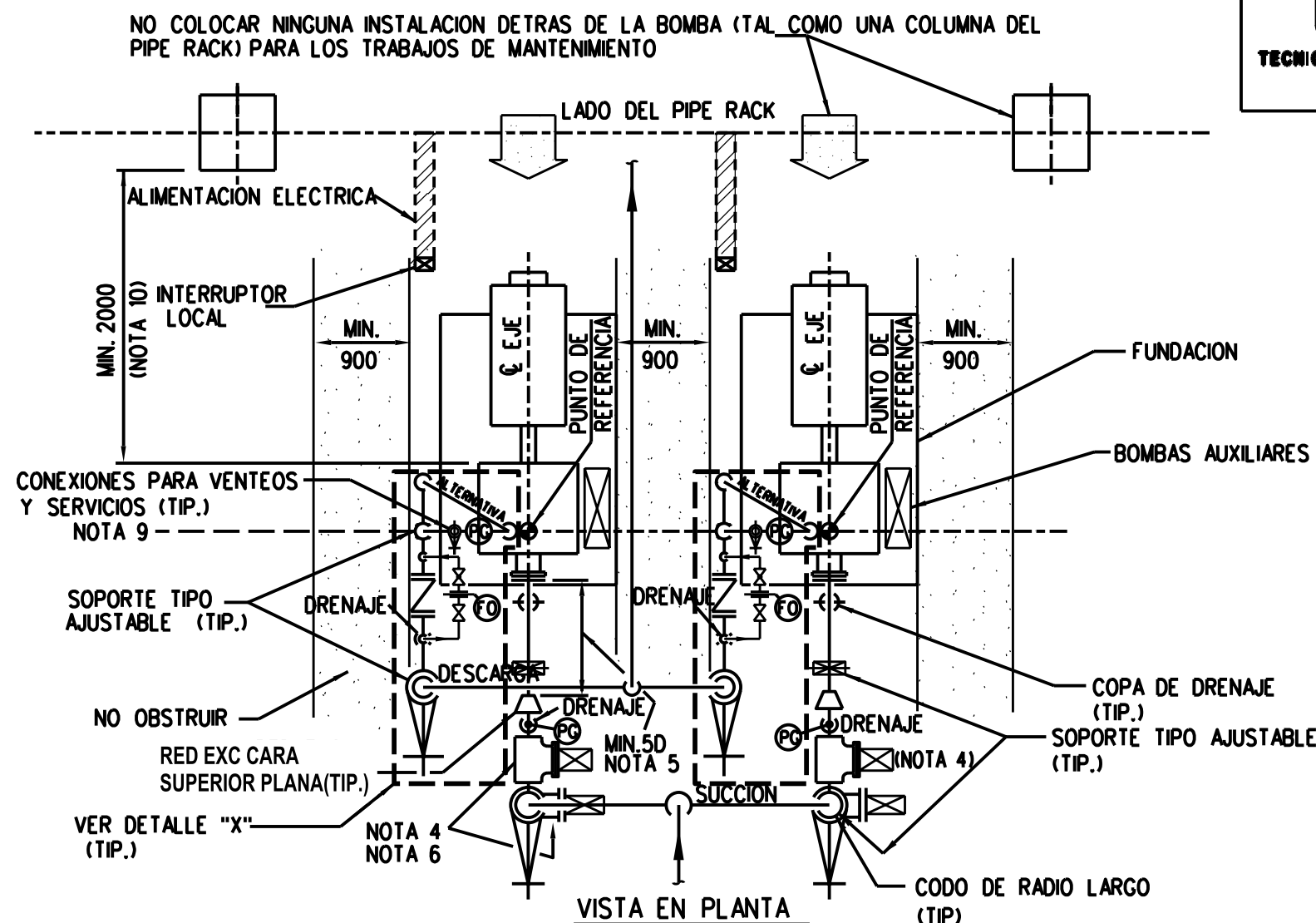
(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)



NOTAS

- 1.- CONSIDERAR ESPACIO PARA MANTENIMIENTO.
- 2.- LAS VALVULAS DEBERAN SER ACCESIBLES DESDE EL SUELO O UNA PLATAFORMA.
- 3.- LA LINEA DE SUCCION DE LA BOMBA NO DEBERA TENER BOLSAS DE AIRE.
- 4.- VER EL P&ID PARA EL TIPO DE FILTRO A UTILIZAR.
- 5.- EL TRAMO RECTO REQUERIDO SE CONFIRMARA FINALMENTE CON EL FABRICANTE DE LA BOMBA. SIN EMBARGO, NO DEBERA SER MENOR A 5 VECES EL DIAMETRO DE LA TOBERA DE SUCCION DE LA BOMBA (CON LA EXCEPCION DE LAS BOMBAS CONTRA INCENDIOS)
- 6.- LAS BOMBAS SERAN UBICADAS CON LAS TOBERAS DE DESCARGA ALINEADAS A UN "CENTERLINE" COMUN.
- 7.- LA DISTANCIA DEBERA SER 3000 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA TEMPERATURA DE AUTOIGNICION.
- 8.- LA DISTANCIA DEBERA SER 1500 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA DE AUTOIGNICION.
- 9.- SE DEBERA PREVER UN SEGUNDO MEDIO DE ESCAPE SI LA DISTANCIA DESDE CUALQUIER PUNTO DE LA PLATAFORMA HASTA LA ESCALERA MAS CERCANA EXCEDE LOS 15 M.
- 10.- P.A.P = PUNTO ALTO DEL PAVIMENTO

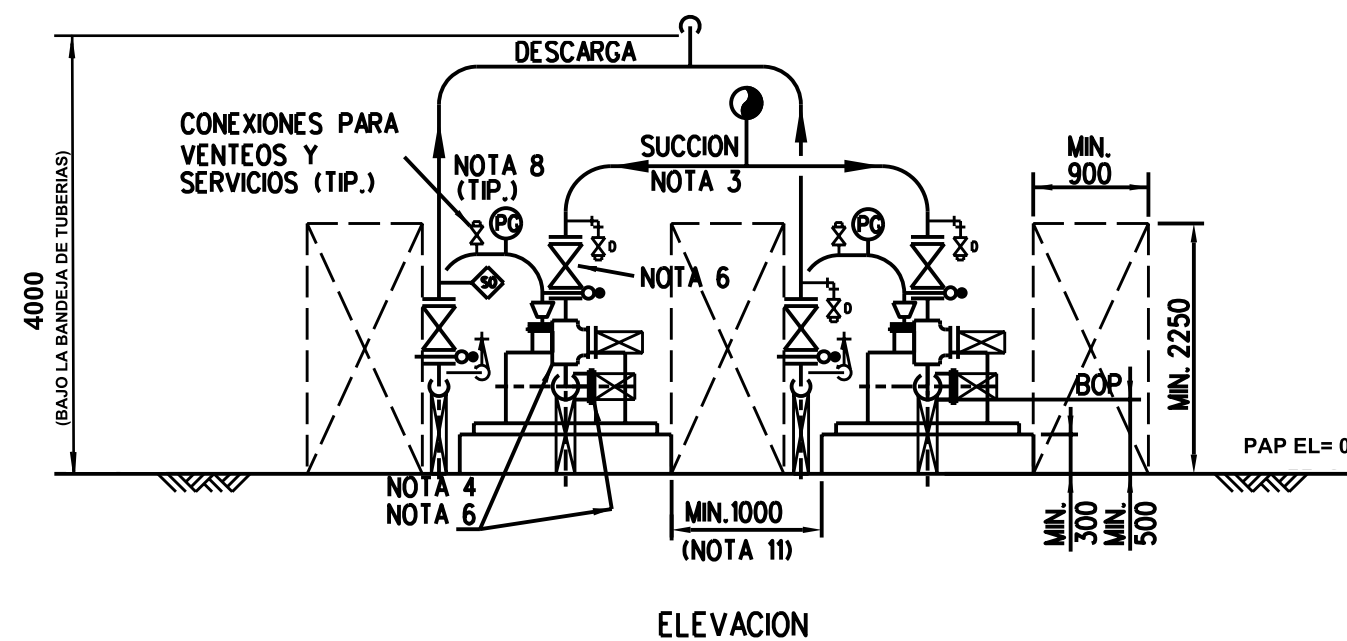
(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)

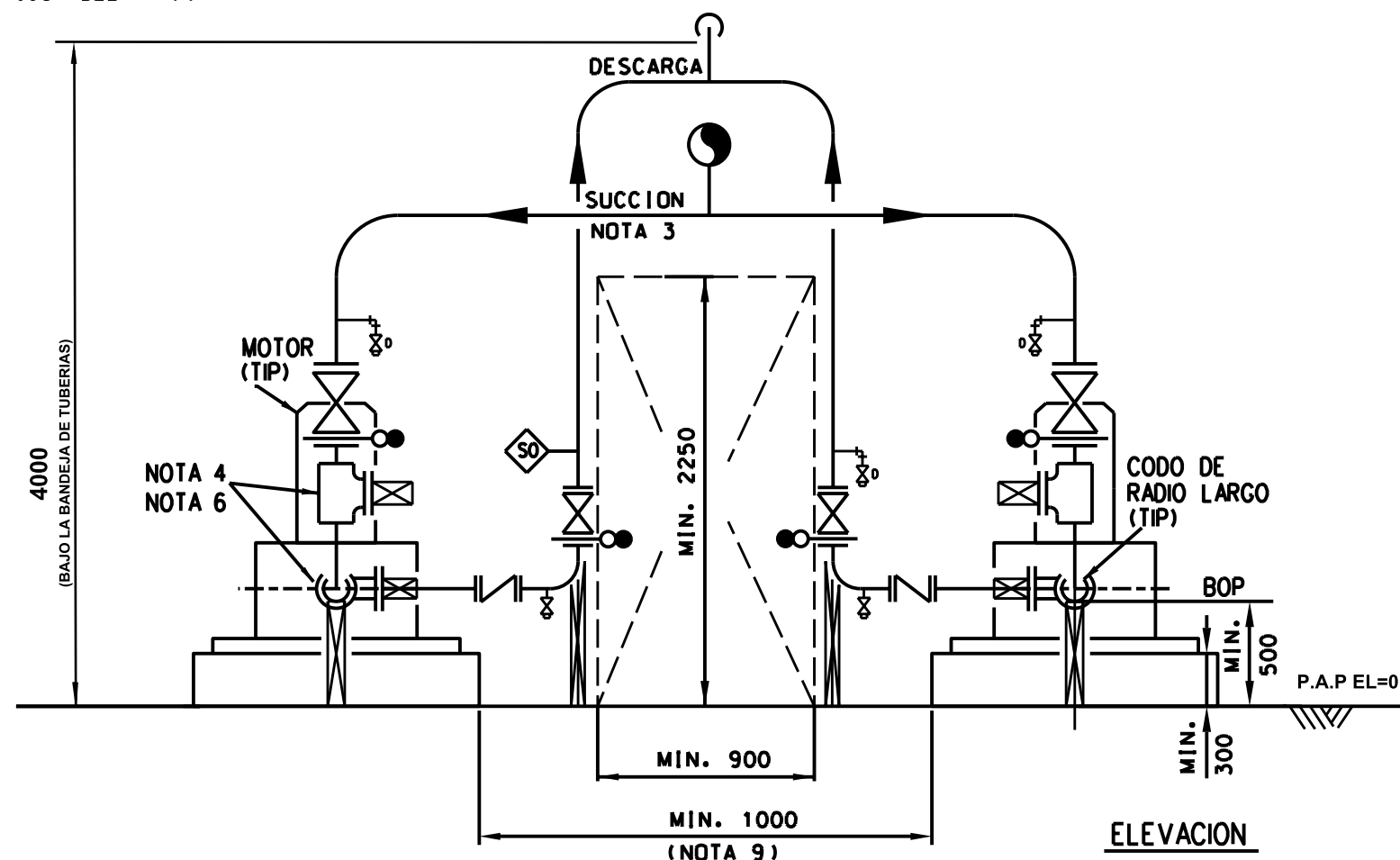
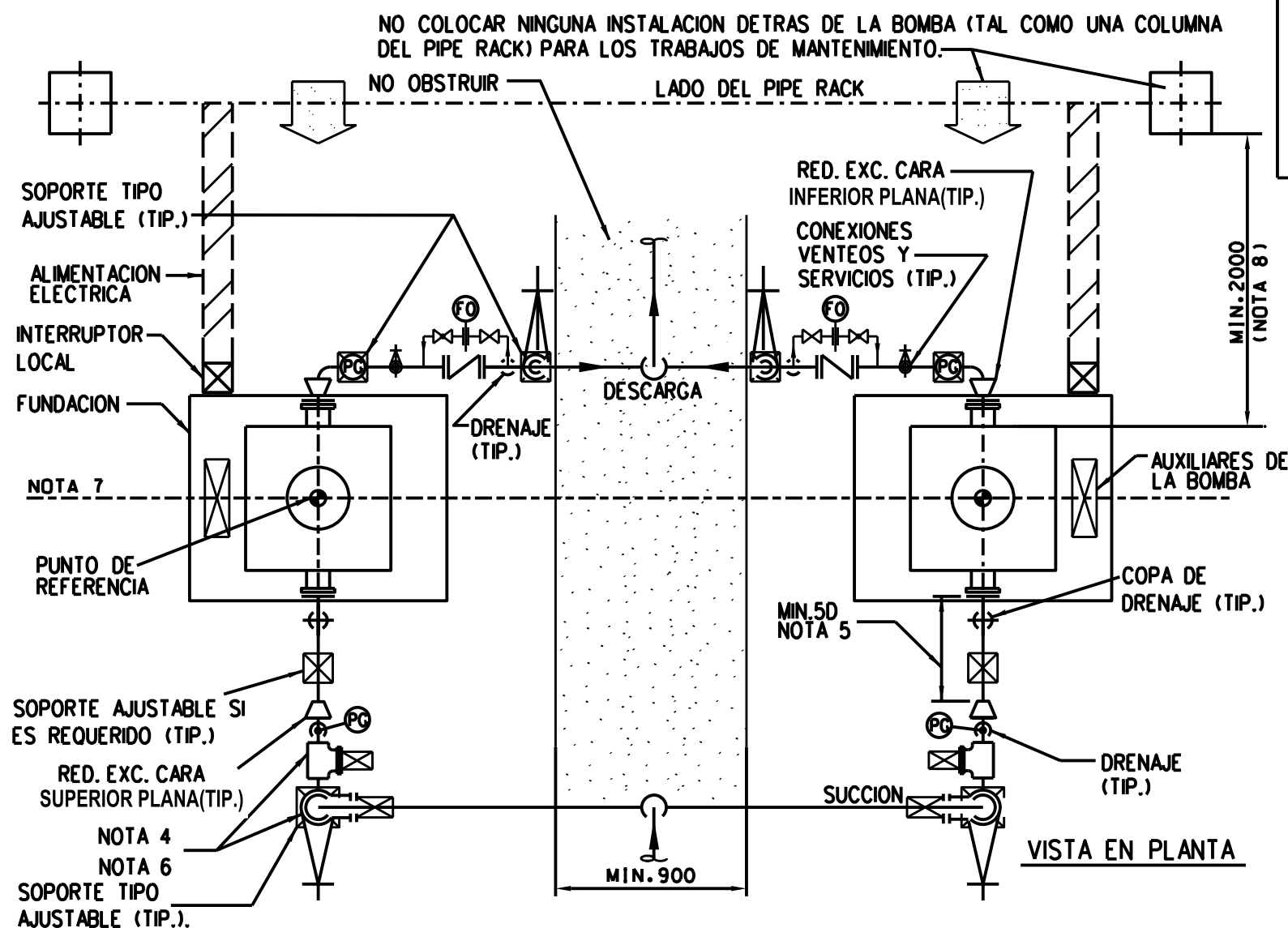


PARA LINEA DE DESCARGA DE 4" Y MENORES
DETALLE "X"

NOTAS

- 1.- CONSIDERAR ESPACIO PARA MANTENIMIENTO.
- 2.- LAS VALVULAS DEBERAN SER ACCESIBLES DESDE EL SUELO O UNA PLATAFORMA.
- 3.- LA LINEA DE SUCCION DE LA BOMBA NO DEBERA TENER BOLSAS DE AIRE.
- 4.- VER EL P&ID PARA EL TIPO DE FILTRO A UTILIZAR.
- 5.- EL TRAMO RECTO REQUERIDO SE CONFIRMARA FINALMENTE CON EL FABRICANTE DE LA BOMBA. SIN EMBARGO, NO DEBERA SER MENOR A 5 VECES EL DIAMETRO DE LA TOBERA DE LA SUCCION DE LA BOMBA.
- 6.- LOS FILTROS Y/O VALVULAS DE BLOQUEO SERAN INSTALADOS PREFERIBLEMENTE EN EL TRAMO HORIZONTAL DE LA TUBERIA EN CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES CASOS:
 - CUANDO EL CENTRO DEL VOLANTE DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO EXCEDE 1950 MM DESDE EL SUELO.
 - CUANDO EL PESO DEL CEGADOR EXCEDE LOS 45 KGEN ESTOS CASOS EL DESMONTAJE DEL FILTRO SERA (PREFERIBLEMENTE) EN LA HORIZONTAL
- 7.- PAP: PUNTO ALTO DEL PAVIMENTO.
- 8.- LOS INDICADORES DE PRESION SERAN INSTALADOS PREFERIBLEMENTE EN EL TRAMO VERTICAL DE LA TUBERIA CUANDO LA ALTURA DEL MEDIDOR EXCEDE LOS 1950 MM DESDE EL SUELO
- 9.- LAS BOMBAS SERAN UBICADAS CON LAS TOBERAS DE DESCARGA ALINEADAS CON UN "CENTERLINE" COMUN.
- 10.- LA DISTANCIA DEBERA SER 3000 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON UNA TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA DE AUTOIGNICION.
- 11.- LA DISTANCIA DEBE SER MIN 1500 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA DE AUTOIGNICION

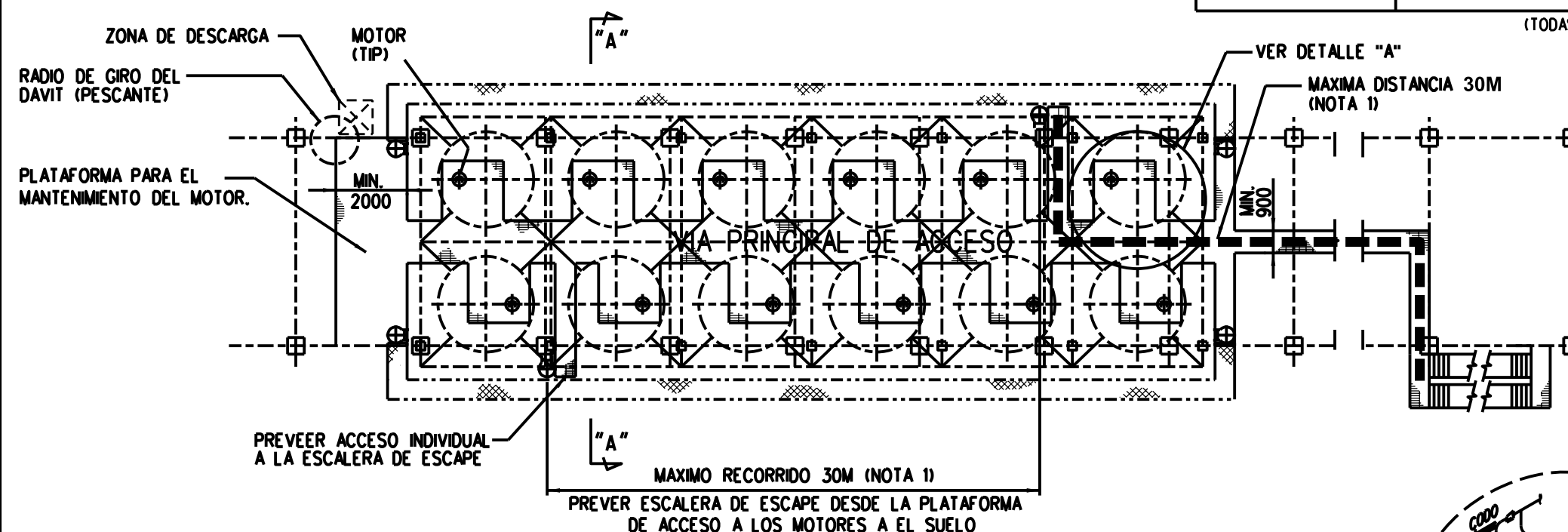




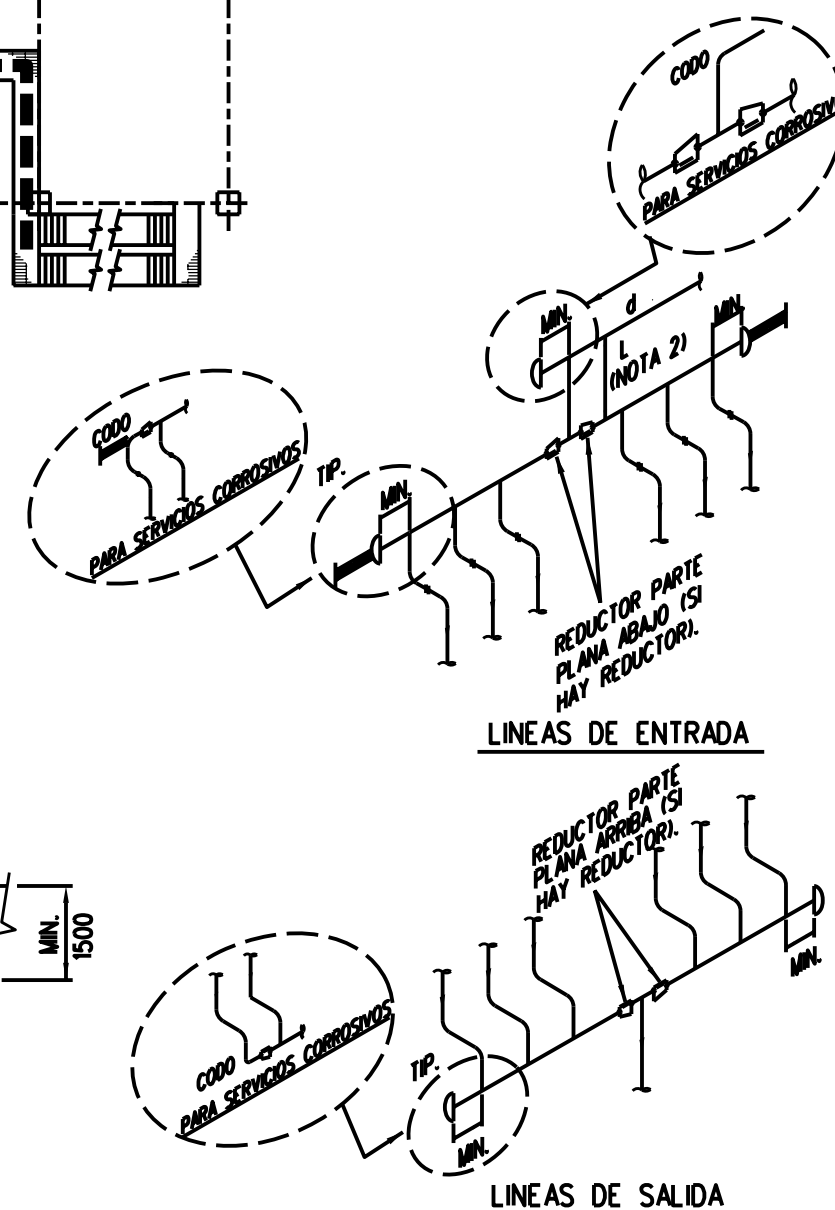
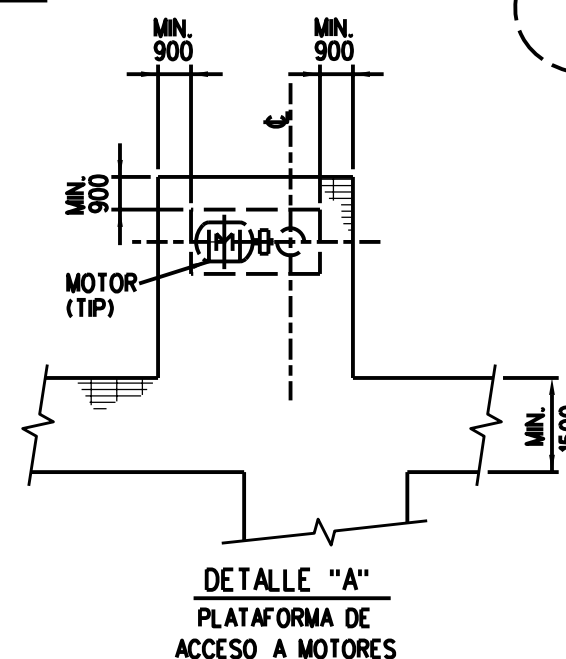
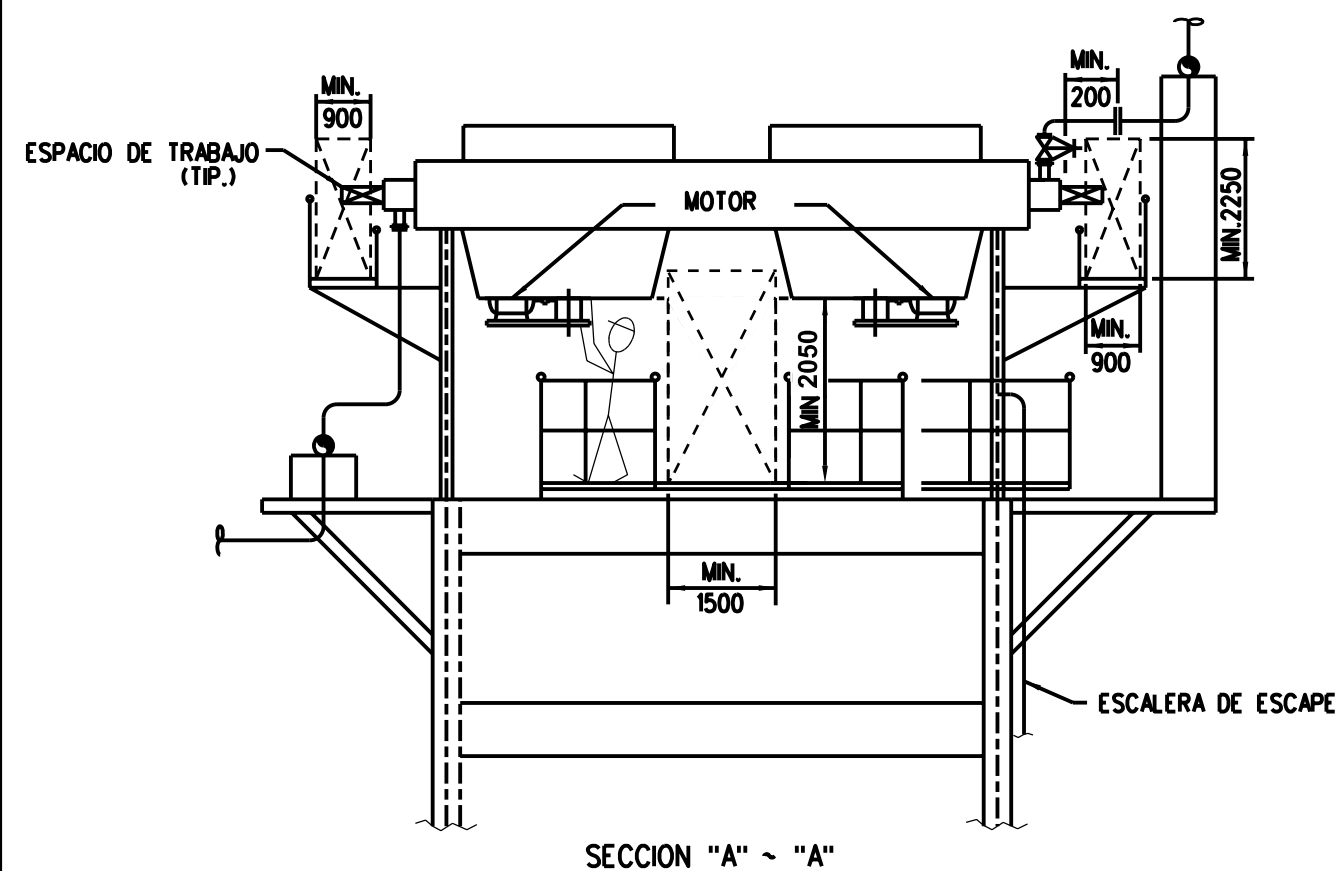
NOTAS

- 1.- CONSIDERAR ESPACIO PARA MANTENIMIENTO.
- 2.- LAS VALVULAS DEBERAN SER ACCESIBLES DESDE EL SUELO O UNA PLATAFORMA.
- 3.- LA LINEA DE SUCCION DE LA BOMBA NO DEBERA TENER BOLSAS DE AIRE.
- 4.- VER EL P&ID PARA EL TIPO DE FILTRO A UTILIZAR.
- 5.- EL TRAMO RECTO REQUERIDO SE CONFIRMARA FINALMENTE CON EL FABRICANTE DE LA BOMBA. SIN EMBARGO, NO DEBERA SER MENOR A 5 VECES EL DIAMETRO DE LA TOBERA DE SUCCION DE LA BOMBA.
- 6.- LOS FILTROS Y/O VALVULAS DE BLOQUEO SERAN INSTALADOS PREFERIBLEMENTE EN EL TRAMO HORIZONTAL DE LA TUBERIA EN CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES CASOS:
-CUANDO EL CENTRO DEL VOLANTE DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO EXCEDE 1950 MM DESDE EL SUELO.
-CUANDO EL PESO DEL CEGADOR EXCEDE LOS 45 KG
EN ESTOS CASOS EL DESMONTAJE DEL FILTRO SERA (PREFERIBLEMENTE) EN LA HORIZONTAL
- 7.- LAS BOMBAS SERAN UBICADAS CON LAS TOBERAS DE DESCARGA ALINEADAS A UN "CENTERLINE" COMUN.
- 8.- LA DISTANCIA DEBE SER MIN 3000 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA DE AUTOIGNICION
- 9.- LA DISTANCIA DEBE SER MIN 1500 MM PARA BOMBAS QUE MANEJEN PRODUCTOS CON TEMPERATURA DE OPERACION IGUAL O MAYOR QUE LA DE AUTOIGNICION

(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)

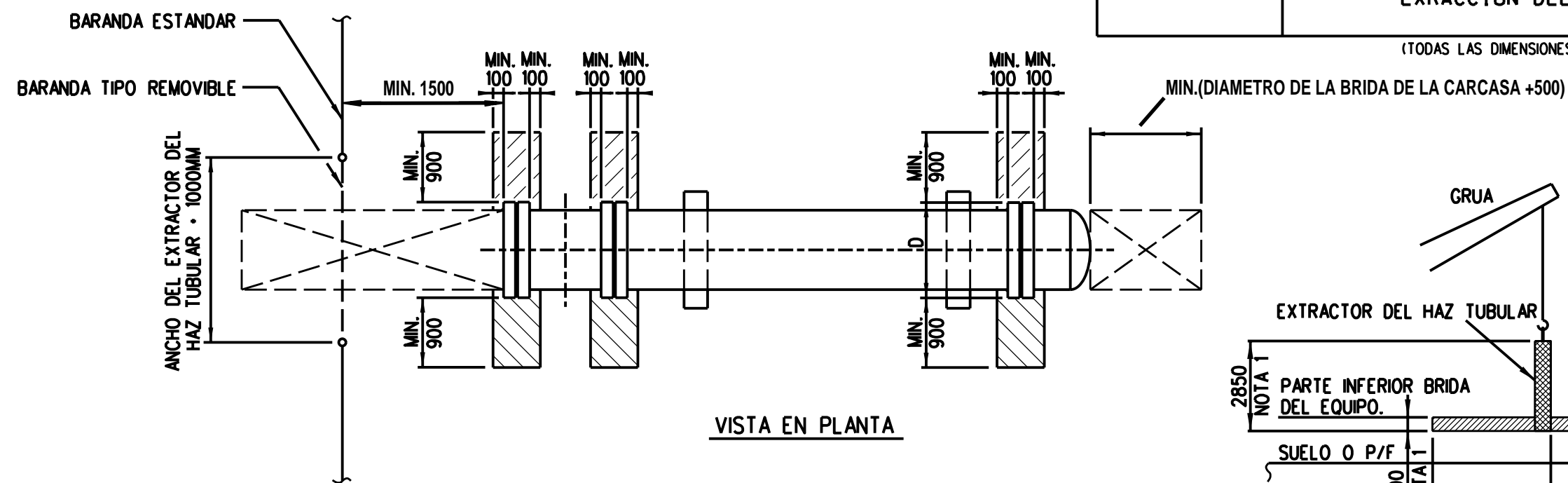


VISTA EN PLANTA

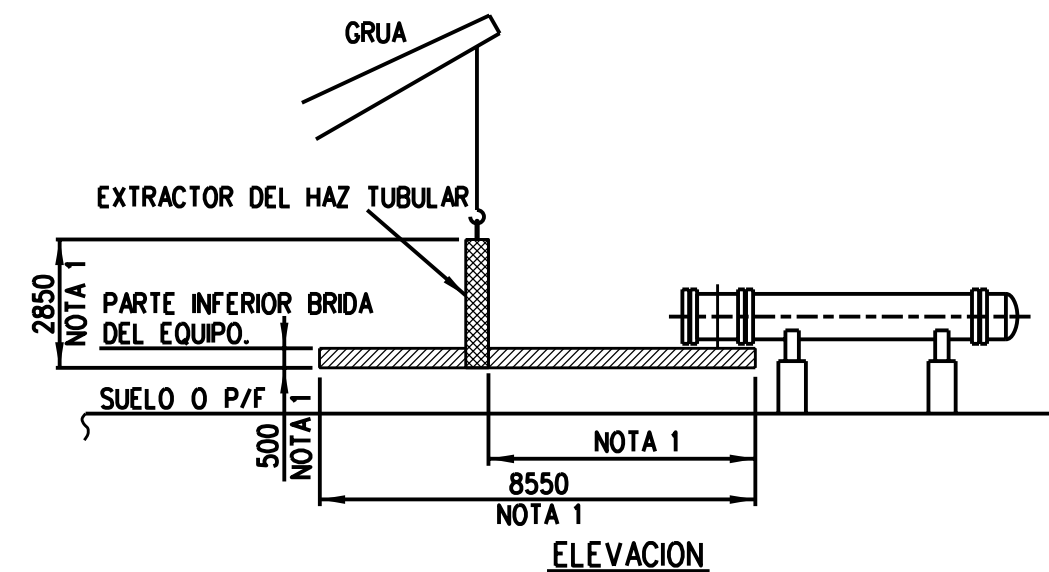


NOTAS

- 1.- SE DEBERA PREVER UNA SEGUNDA VIA DE ESCAPE SI LA DISTANCIA DESDE CUALQUIER PUNTO DE LA PLATAFORMA HASTA LA ESCALERA MAS CERCANA EXCEDE LOS 15M.
- 2.- TRAMO RECTO MINIMO DE 4d (DONDE "d" ES EL DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA) A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE OTRA COSA EN LOS P&ID's.



VISTA EN PLANTA



ELEVACION



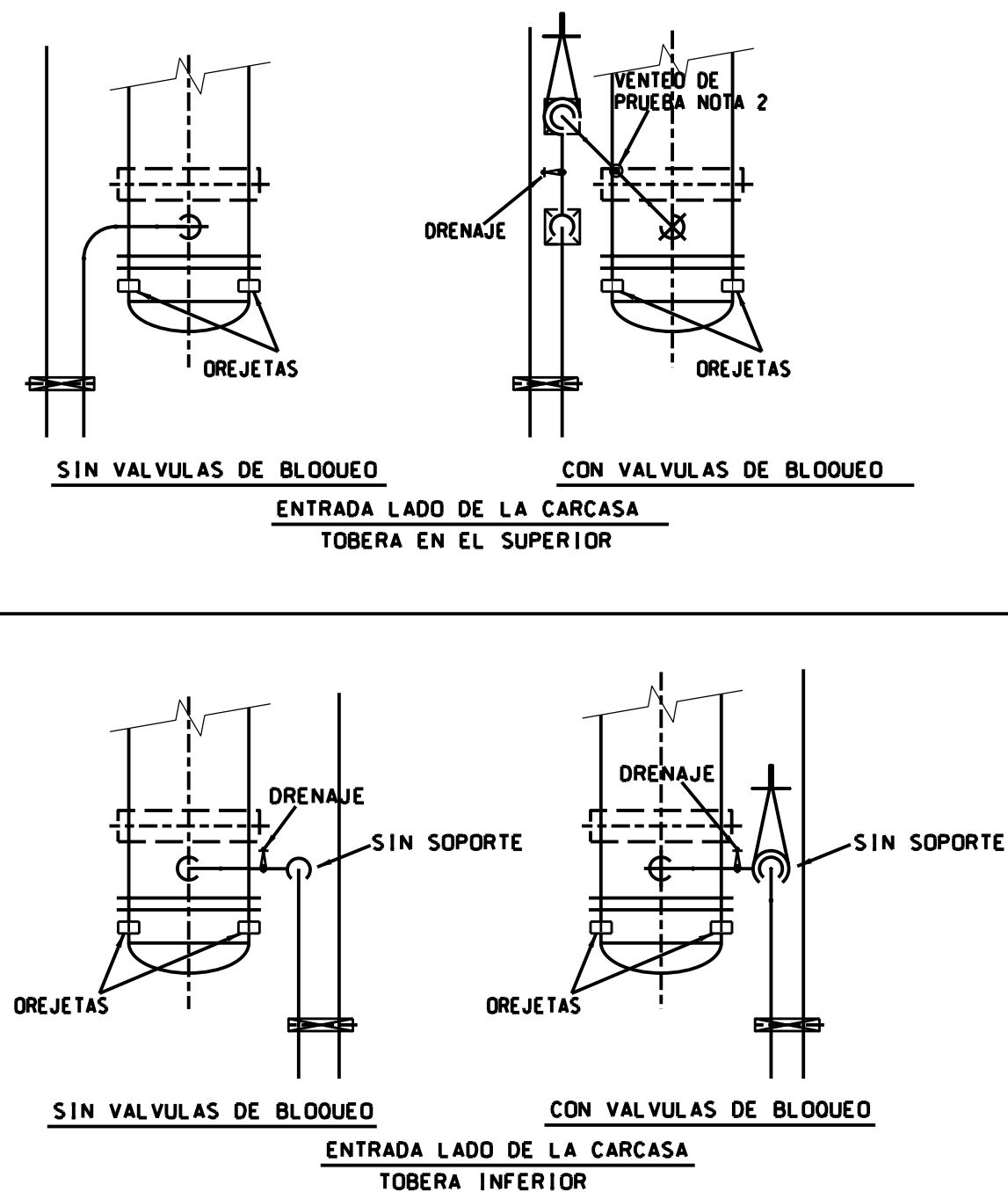
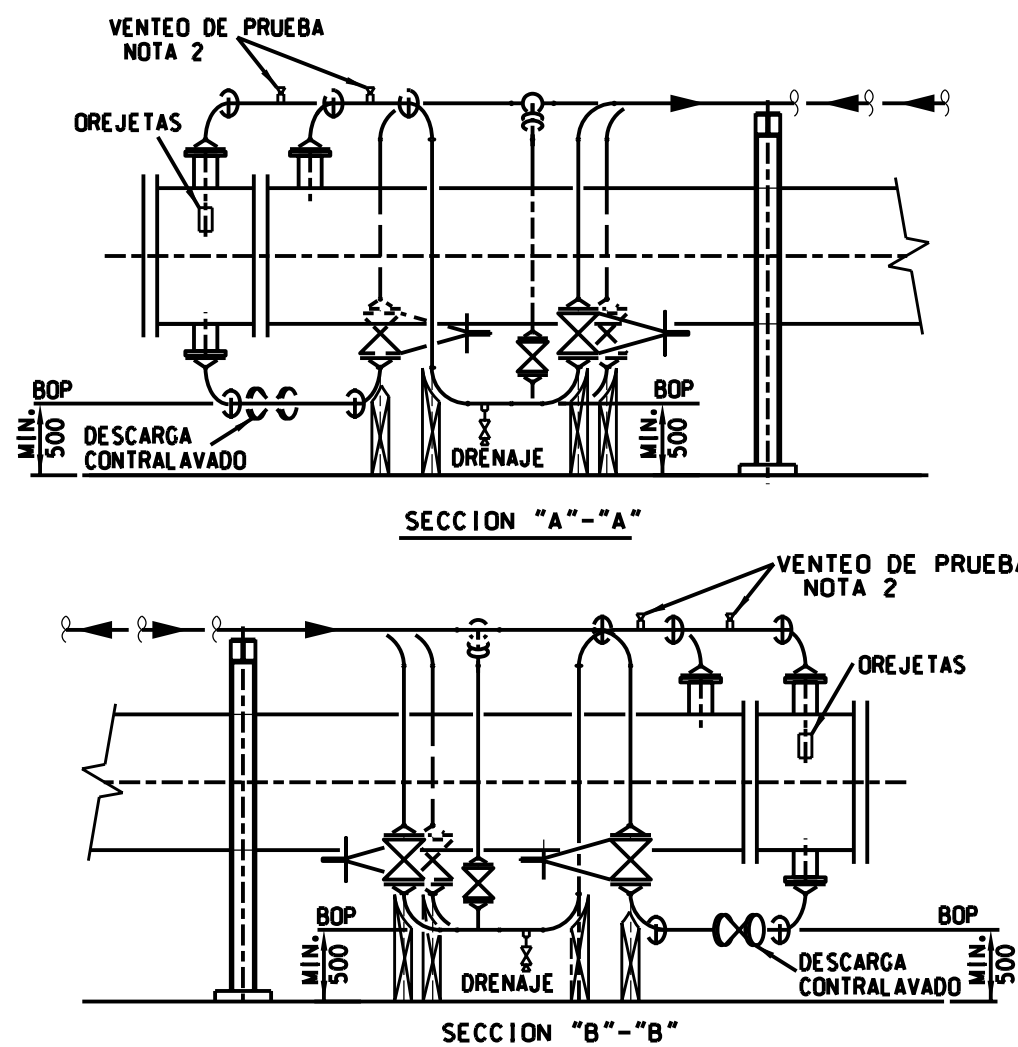
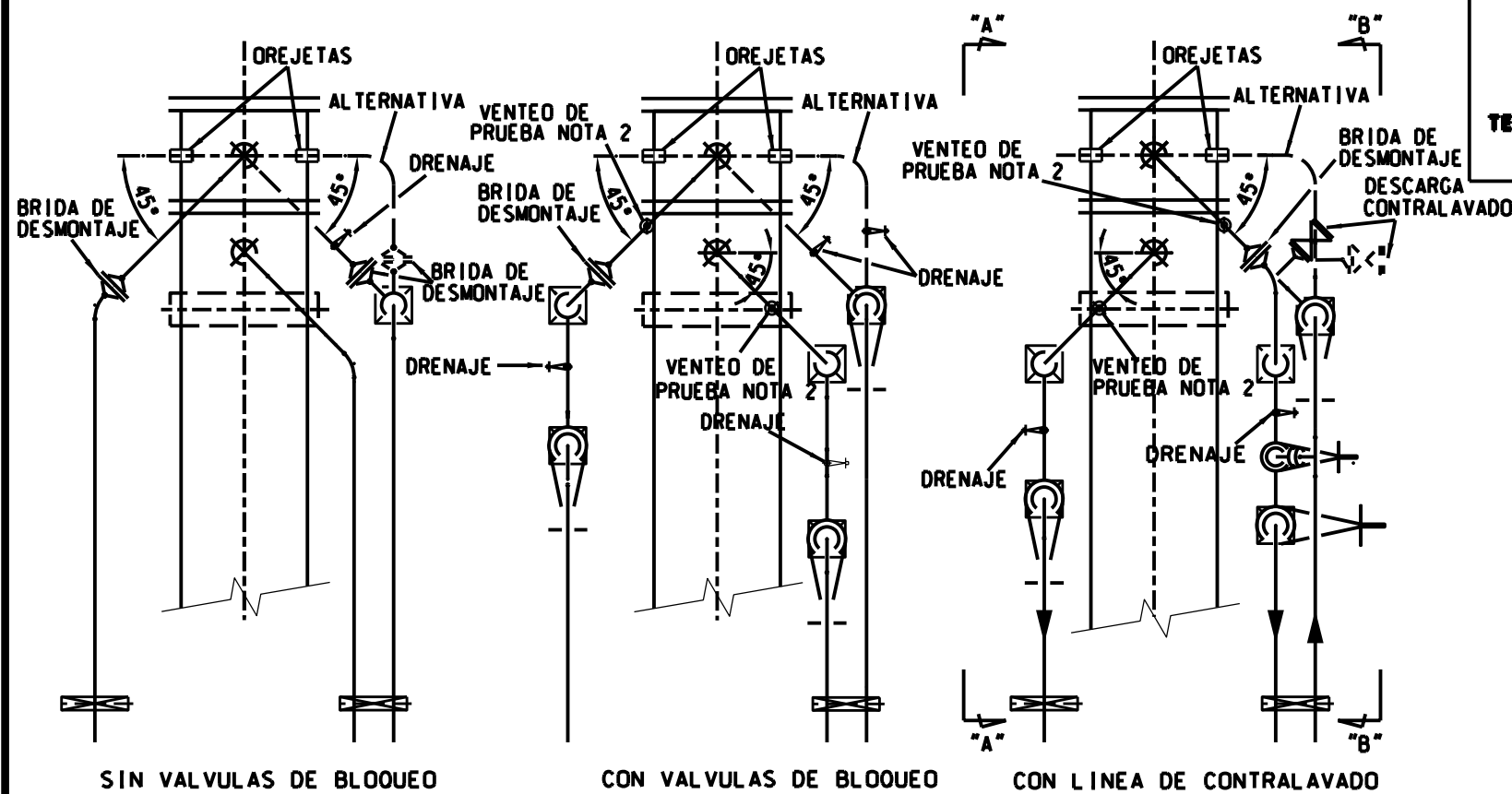
VISTA EN PLANTA

DETALLE DEL EXTRACTOR DEL HAZ TUBULAR

NOTAS

1.- DIMENSIONES DEL EXTRACTOR DEBERAN SER CONFIRMADAS EN EL PROYECTO.

(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)



NOTAS

1.- SE DEBERA PREVEER ESPACIO PARA EL DESMONTAJE DEL CABEZAL CARCASA/TUB.

2.- PARA TUBERIAS DE 3" Y MAYORES



TECNICAS REUNIDAS

DIVISION INDUSTRIAL

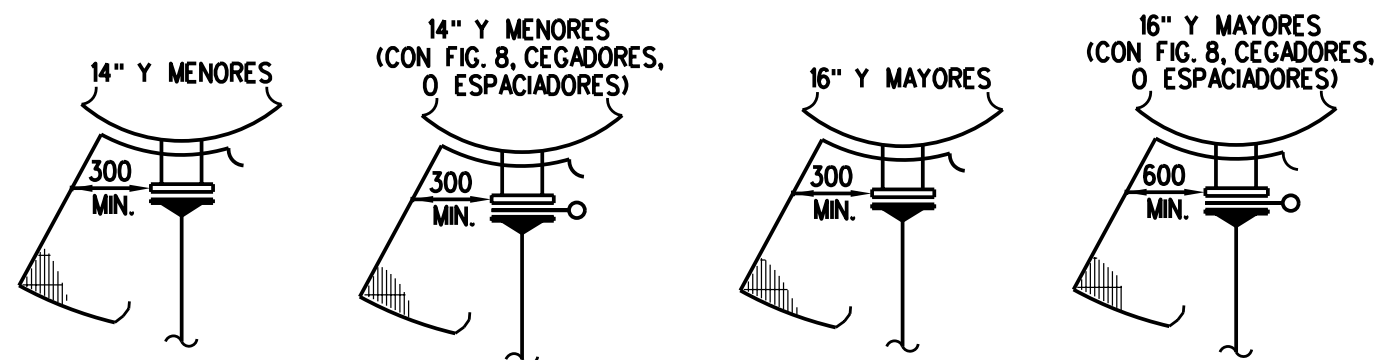
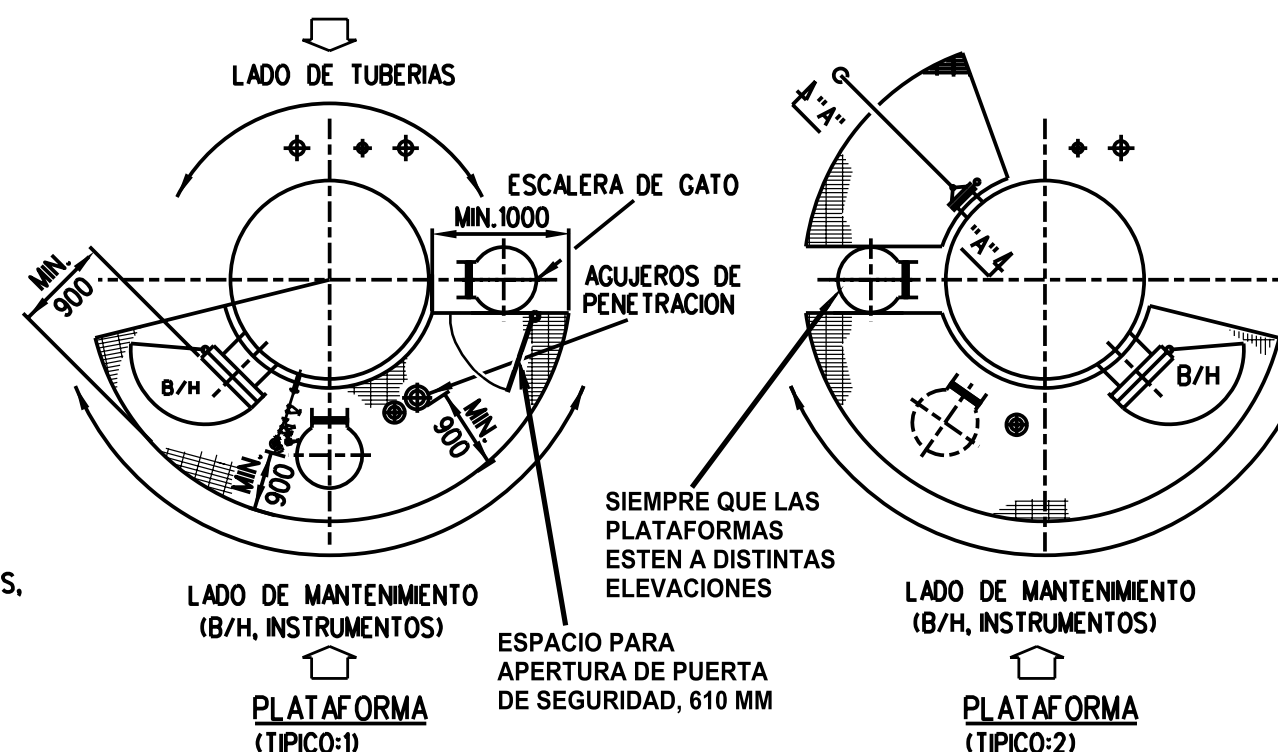
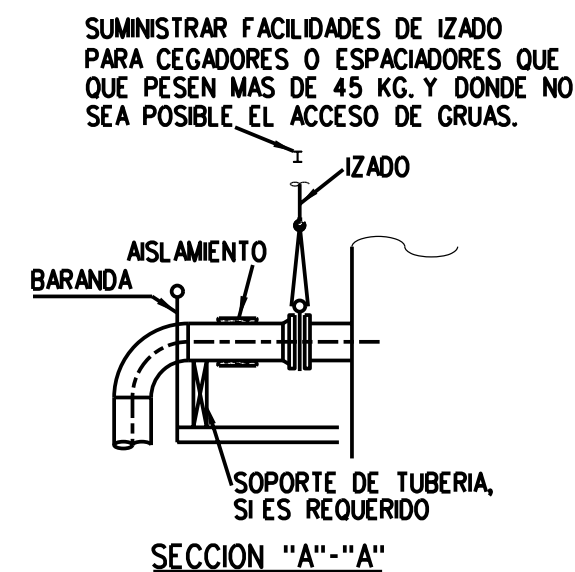
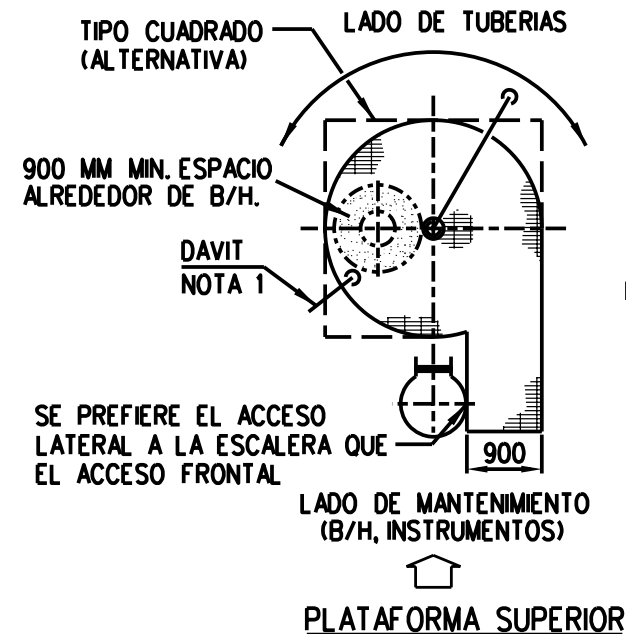
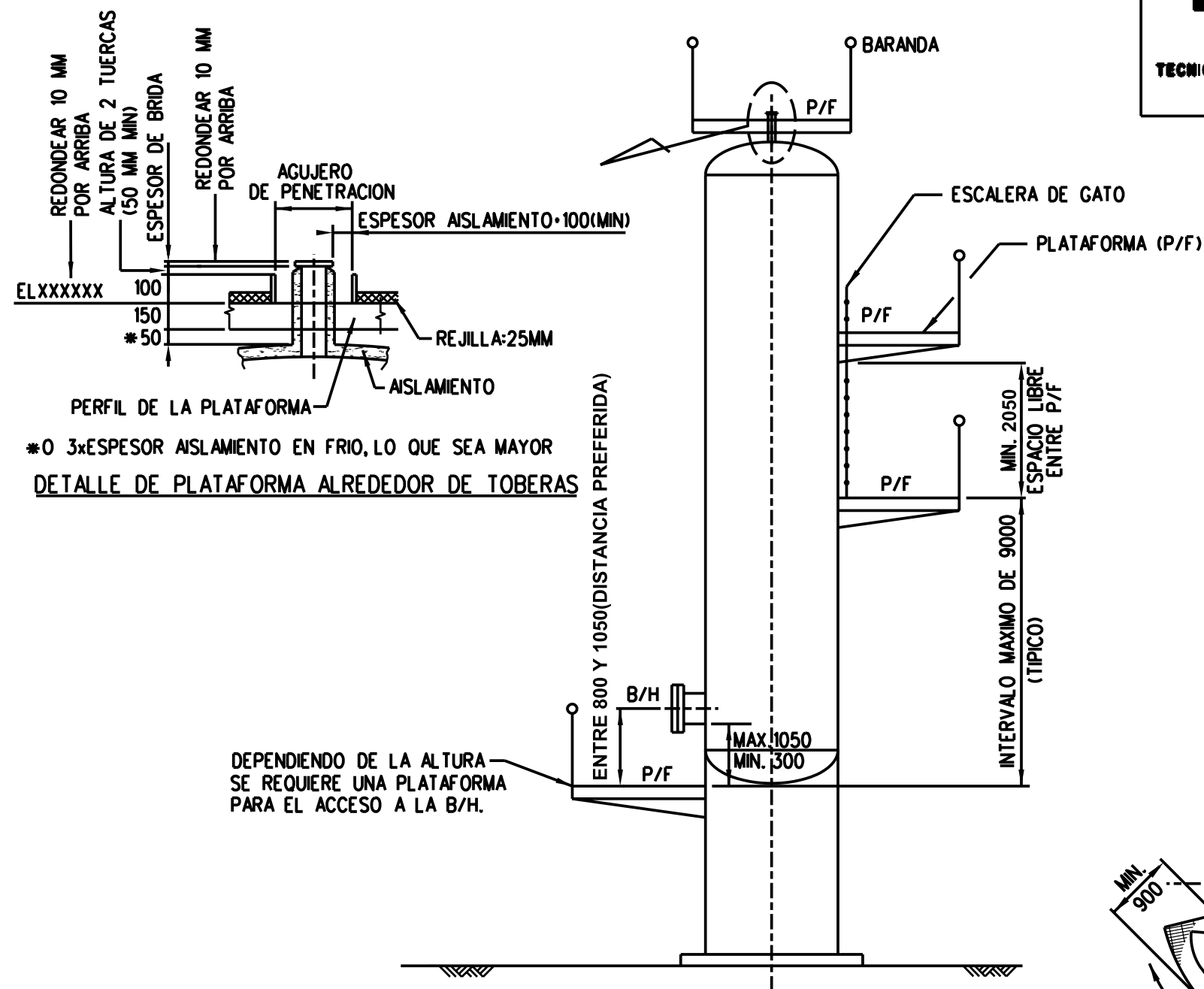
TORRES Y
RECIPIENTES VERTICALES

N° DOCUMENTO

SA3-3306

REV.:01

(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)



DISTANCIAS MINIMAS ALREDEDOR DE LAS TOBERAS

NOTAS

- 1.- SE REQUIERE DAVIT PARA VALVULAS DE ALIVIO (4" Y MAYORES), VALVULAS DE CONTROL, INTERNOS, CEGADORES, ETC CON UN PESO MAYOR A 45 KG Y DONDE NO SEA POSIBLE EL ACCESO DE GRUA.
SE CONSIDERARA ACCESIBLE, EN TERMINOS DE ELEVACION PARA GRUAS, ELEMENTOS A 44 M DE ALTURA MAXIMA



TECNICAS REUNIDAS

DIVISION INDUSTRIAL

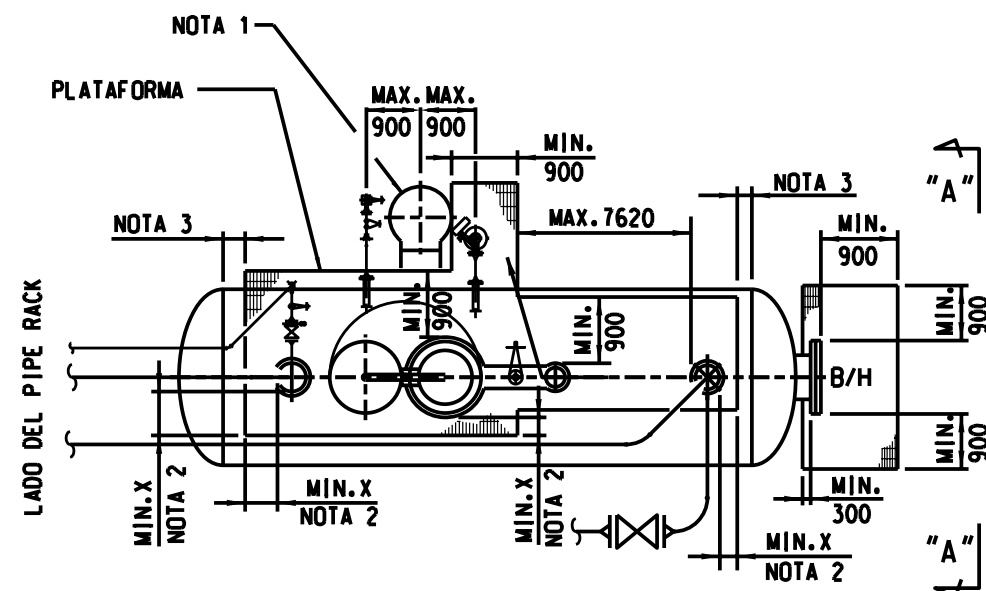
N° DOCUMENTO

RECIPIENTES HORIZONTALES

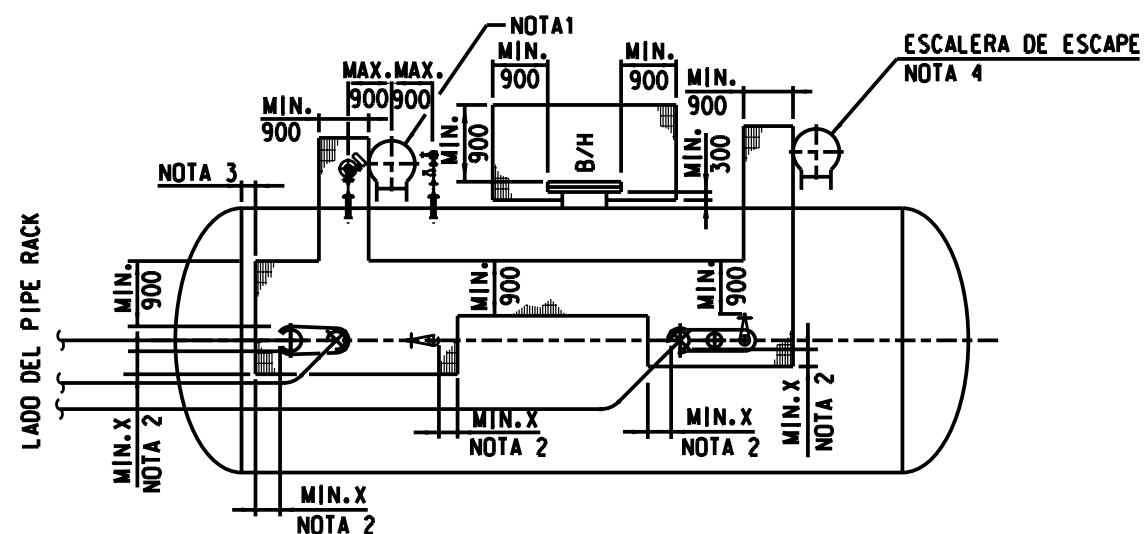
SA3-3307

REV.:01

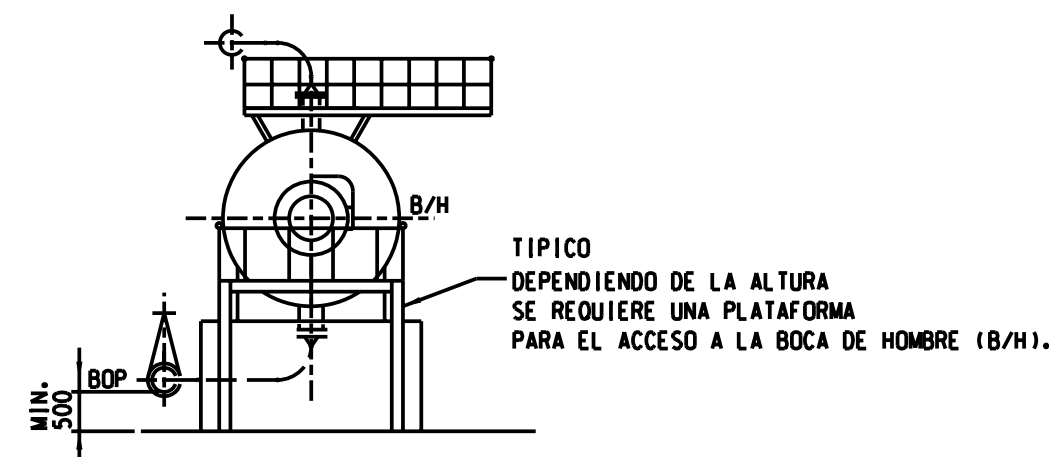
(TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MM A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO)



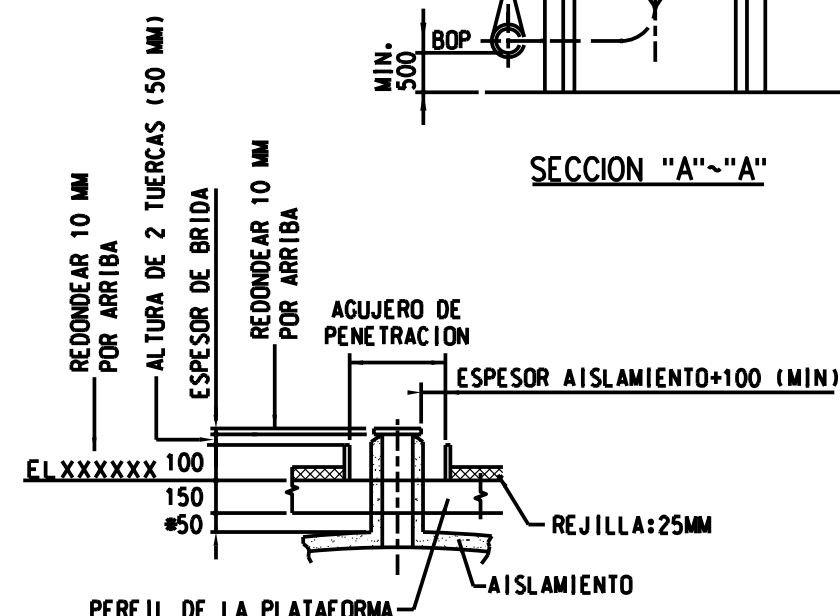
CASO:1



CASO:2



SECCION "A"~"A"



* O 3xESPESOR DE AISLAMIENTO EN FRIO. LO QUE SEA MAYOR

DETALLE DE LA PLATAFORMA ALREDEDOR DE LAS TOBERAS

NOTAS

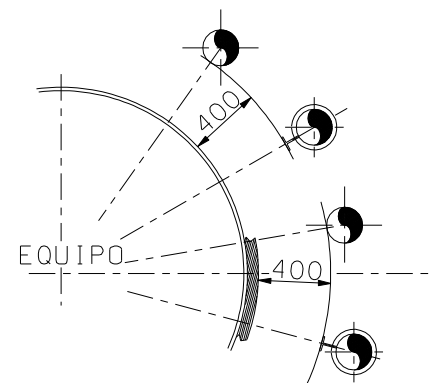
1.- LA UBICACION DE LA ESCALERA DE GATO DEBERA TOMAR EN CUENTA QUE SE PUEDA OPERAR FACILMENTE LOS MEDIDORES Y CONTROLADORES DE NIVEL

2.- DIMENSION X (DISTANCIA ENTRE EL EXTREMO DE LA BRIDA Y LA BARANDA)

DIAMETRO TOBERA	INSTALACION DE CEGADORES	MIN X (MM)
14" Y MENORES	MEDIDORES	300
16" Y MAYORES	NO	300
	SI	600

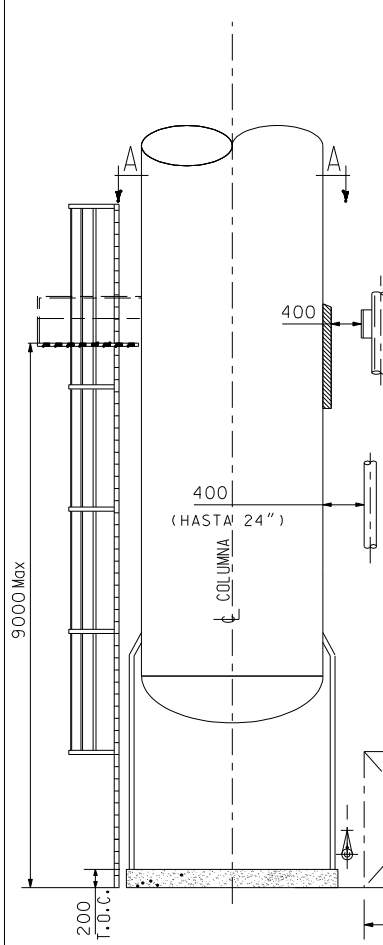
3.- EN CASO QUE ESTA DISTANCIA SEA PEQUEÑA LA PLATAFORMA PODRA SER EXTENDIDA HASTA LA LINEA DE TANGENCIA DEL RECIPIENTE.

4.- SE DEBERA PREVER UNA SEGUNDA VIA DE ESCAPE SI LA DISTANCIA DESDE CUALQUIER PUNTO DE LA PLATAFORMA HASTA LA ESCALERA MAS CERCANA ESCEDE LOS 15M

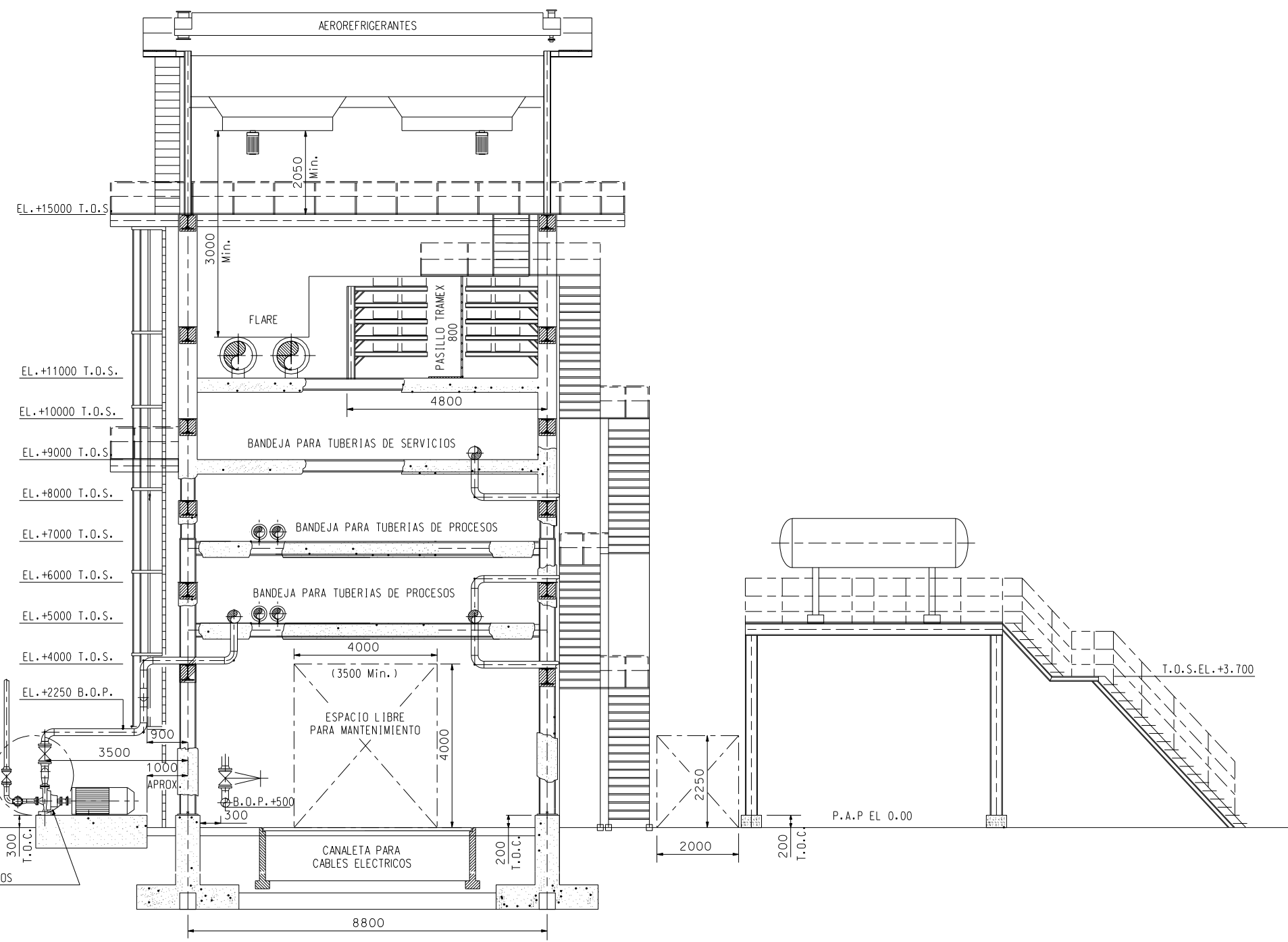


SECCION A-A

VALIDO PARA TUBERIAS DE DIAMETRO HASTA 24",
PARA DIAMETROS MAYORES CONSULTAR A SOPORTES

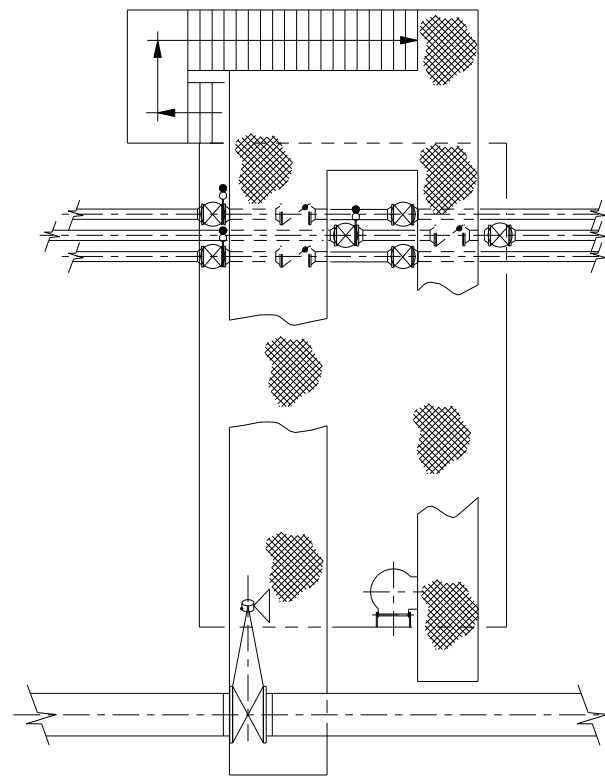


VER DIBUJOS
SA3-3299
SA3-3300
SA3-3301
SA3-3302

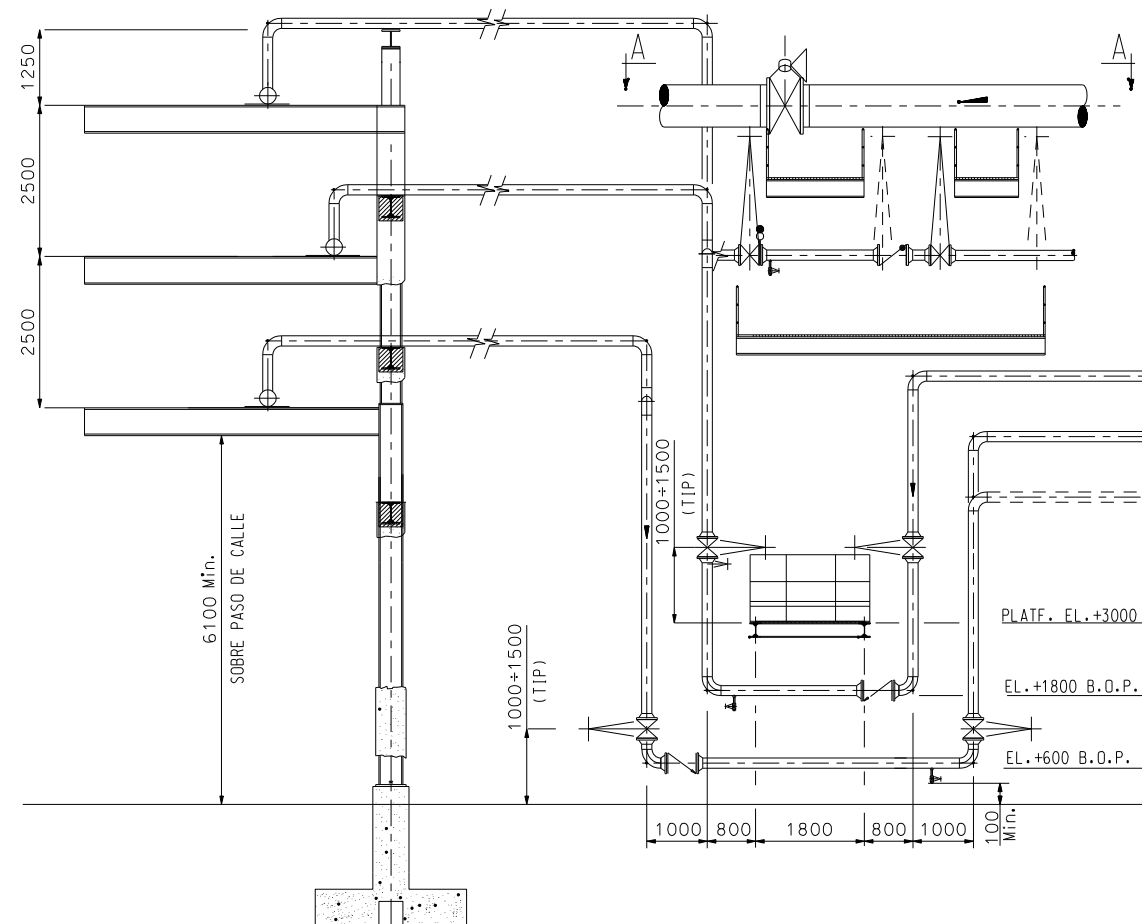


(A DETERMINAR EN CADA CASO)
PIPE RACK EN UNIDADES

2	17/10/14	PARA CONSTRUCCION	FPU	AGS/JDM	JMA
1	28/01/11	PARA DISEÑO	JCC	AGS	JPA
0	15/11/10	PARA APROBACION	JCC	AGS	JPA
REV	FECHA	EMISION	DIBUJADO	COMPR.	APR.
PETROPERU S.A. PMRT TALARA-PERU			SECCION TIPICA ORIENTATIVA DE PIPE-RACK EN UNIDADES		
TRABAJO N° 02070	UNIT	TYPE DIBUJO N° 1	HOJA 1/1	REV. 2	

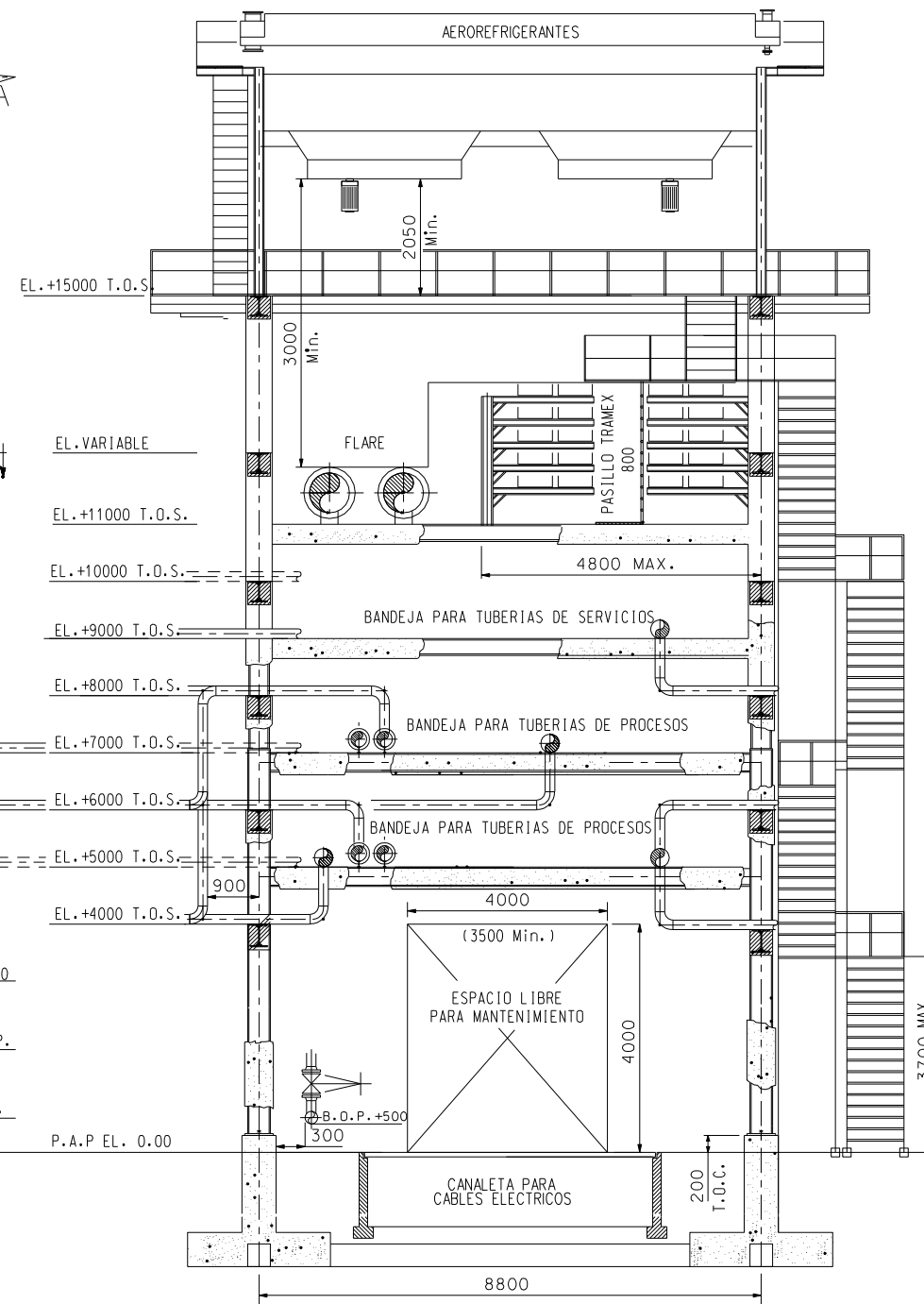


SECCION A-A
PLATAFORMAS SUPERIORES
ORIENTATIVAS A DEFINIR
EN CADA UNIDAD



PIPE RACK DE
INTERCONEXIONES

VALVULAS DE CORTE
EN LIMITE DE BATERIA



(A DETERMINAR EN CADA CASO)

PIPE RACK EN UNIDADES

REV	FECHA	EMISION	DIBUJADO	COMPR.	APR.
2	17/10/14	PARA CONSTRUCCION	FFU	AGS/JDM	JMA
1	28/01/11	PARA DISEÑO	JCC	AGS	JPA
0	15/11/10	PARA APROBACION	JCC	AGS	JPA
REV	FECHA	EMISION	DIBUJADO	COMPR.	APR.
<div> <div> </div> <div> <p>PETROPERU S.A. PMRT TALARA-PERU</p> </div> </div>					
SECCION TIPICA ORIENTATIVA DE TUBERIAS EN EL LIMITE DE BATERIA					
TRABAJO N° 02070	UNIT	TYPE DIBUJO N° 2	HOJA 1/1	REV. 2	