

**Apéndice N°1 – ALCANCE DETALLADO DEL SERVICIO Y DESCRIPCIÓN DE LAS PARTIDAS****SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR, ENFRIADORES Y DRUMS DE REFINERÍA CONCHAN****A. ALCANCE DEL SERVICIO.**

El Servicio consiste en el mantenimiento general de los Intercambiadores de Calor, Aerorefrigerantes, Condensadores de Vacío, Torre de Enfriamiento de Agua y Drums pertenecientes a la Unidad de Destilación Primaria (UDP) y Unidad de Destilación al Vacío (UDV) de Refinería Conchán de acuerdo con lo especificado en el inciso C.

**B. PLANIFICACION**

A fin de garantizar una óptima ejecución de los trabajos que se realizarán en Parada de Planta, la Contratista deberá planificar adecuadamente y en detalle los trabajos y secuencias involucrados.

En tal sentido, deberá efectuarse lo siguiente:

- a) La Contratista deberá elaborar un procedimiento de trabajo detallado para la ejecución de los trabajos incluidos.  
En caso que durante la ejecución de los trabajos sea necesario corregir o modificar los procedimientos aprobados o incrementar los recursos previstos, esto será de entera responsabilidad de la Contratista y no involucrará ningún costo adicional para Petroperú, ni justificará ninguna prórroga del plazo de ejecución del servicio.
- b) Elaborar un cronograma detallado de los trabajos a efectuar indicando la ruta crítica, el cual se adecuará al plazo y horario establecidos en los presentes términos de referencia.
- c) Efectuar el diseño de las maniobras para izar o retirar los componentes de los equipos a intervenir, elaborando los diagramas y memorias de cálculo correspondientes.
- d) Determinar los recursos de Mano de obra, equipos y herramientas que utilizara. Los recursos asignados deben asegurar que los trabajos se ejecuten en un plazo igual o menor al establecido, teniendo en cuenta que una eventual prórroga obligaría a que la planta este fuera de servicio por más tiempo que el programado, con el consecuente lucro cesante para Petroperú.
- e) Los procedimientos y cronogramas serán revisados por el Administrador del contrato quien los aprobará de estar conforme; caso contrario, la Contratista deberá corregir el procedimiento y/o cronograma para su aprobación.
- f) El servicio deberá efectuarse durante las paradas de planta, que serán coordinadas con el administrador del servicio, de acuerdo con lo siguiente:

- **Paradas de Planta Corta**, se estima tener paradas cortas mensuales de aprox. 07 días calendarios, y el horario de trabajo será de lunes a domingo de 07:00 a 16:30 horas.
- **Parada de Planta General**, se estima tener parada general de 20 días calendarios en el mes de noviembre 2024, y el horario de trabajo será de lunes a domingo de 07:00 a 19:00 horas.

Con Planta en Operación, el CONTRATISTA en coordinación con el ADMINISTRADOR del servicio podrá realizar trabajos en frío como toma de medidas, inspección visual para los procedimientos de trabajo, siempre y cuando no afecta la operación de la planta. Cuyo horario de trabajo sería de 07:00 a 16:30 de lunes a viernes.

Habrà una interrupción para almuerzo del personal de 45 minutos de 12:00 a 12:45, y solo en caso de paradas de planta, deberá proveerse al personal refrigerio a las 10:00 a.m y 16:00 p.m por un lapso de 10 minutos, consistente en (01) sándwich a base de pan con carne y una bebida hidratante mínimo de 450 ml.

## **C. TRABAJOS INCLUIDOS**

Se efectuarán los siguientes trabajos sin ser limitativos:

### **1. Servicio de Mantenimiento de Intercambiadores de Calor**

El servicio consiste en mantenimiento general de los Intercambiadores de Calor de UDP/UDV: E-314; E-315; E-3A, E-4, E-5A, E-5B, E-33A, E-33B, E-35A, E-35B, E-35C, E-35D, E-36, E-62 y E-63.

- Fabricación de anillos de prueba hidrostática de haz de tubos de Intercambiadores de Calor E-3, E-4, E-5A, E-5B, E-33A, E-33B, E-35A, E-35B, E-35C, E-35D, E-314 Y E-315, de acuerdo a lo indicado en TEMA décima edición (Ver plano en Anexo 1).
- Drenaje de producto remanente hacia escuadra asignada por el Supervisor de Planta.
- Instalar platos ciegos en líneas de ingreso y salida de los cascos y haz de tubos de los intercambiadores (Ver listado de Platos Ciegos en el Anexo 2).
- Retiro de aislamiento térmico de los intercambiadores, evitando daños para su posterior reinstalación.
- Realizar vaporizado y enfriado del equipo.
- Desmontaje de tapas (Caps) de cabezal fijo con uso de camión grúa.
- Desmontaje de tapas (Caps) de cabezal flotante, se deberá instalar caballete o trípode con tecla para el retiro de estas tapas.
- Retiro de haz de tubos o serpentín para limpieza interior y exterior.
- Limpieza de la superficie interior del casco y caps de los Intercambiadores.
- Reforzar cordones de soldadura en boquillas, coplas, casco.
- Instalación y/o reemplazo de niplería, tapones machos, weldolets, válvulas de manómetros y termómetros.

- Pruebas de vacío a haz de tubos.
- Pruebas hidrostáticas a cascos y haz de tubos (Instalar anillo de prueba).
- Instalación de tapas de cabezal flotante y fijo.
- Reinstalación de Aislamiento térmico.
- Retiro de platos ciegos y facilidades.

LA CONSTATISTA deberá brindar facilidades a los inspectores de Petroperú. Incluye la instalación de andamios, preparación de superficie para calibración de espesores, entre otros.

Nota: Los anillos para prueba hidrostática de haz de tubos deberán ser fabricados y aprobados por PETROPERÚ previo al inicio de la parada de planta.

#### **Generalidades del Servicio de Mantenimiento de Intercambiadores de Calor.**

1. Maniobra de retiro de tapa de cabezal fijo deberá ser realizado con el apoyo de camión grúa proporcionado por el CONTRATISTA.
2. La maniobra de retiro de tapas del cabezal flotante se deberá realizar con caballete o trípode con tecla.
3. Retiro de los haces de tubos y componentes de los intercambiadores de calor, mediante maniobras con el apoyo de un camión grúa y/o montacarga proporcionado por el CONTRATISTA para el adecuado manipuleo de los haces de tubos de demás componentes.
4. La grúa proporcionada por el CONTRATISTA deberá estar certificada, así como el operador de la grúa y el rigger, los cuales tendrán medios de comunicación adecuados para una operación segura.
5. El CONTRATISTA dispondrá de las herramientas, facilidades y eslingas certificadas adecuadas requeridas para el izaje y manipuleo de los haces de tubos y los componentes.
6. El contratista trasladará los haces de tubos, sus componentes a su taller externo para realizar la limpieza manual interior y exterior con escobillas de caldero, rasquetas, escobillas circulares y con agua a presión y detergente biodegradable utilizando bomba Kartcher o similar.
7. Realizar limpieza de superficie con sistema de arenado comercial interior y exterior e interior del haz de tubos o serpentín mediante arenado grado comercial SSPC-SP-6.  
Después del arenado se deberá sopletear con aire a presión, con el fin de dejarlos limpios libre de polvo y se trasladará al área de UDP/UDV para su instalación, utilizando las mismas facilidades que fueron trasladados.
8. Inspección visual interior / exterior y medición de espesores de pared de haz de tubos, casco, tapas o caps, boquillas y medición de sobremonta y catetos de soldadura (a cargo del personal de Inspección de PETROPERÚ S.A.).
9. Recorrer rosca interior de threadolets existentes con uso de macho de roscar.
10. El CONTRATISTA deberá realizar prueba de vacío a cada tubo del haz de tubos. La prueba se realizará por un periodo de 30 seg/tubo a una presión de -15 a -25 In/Hg. La Unidad Inspección dará la conformidad de las pruebas de vacío con la firma de los respectivos protocolos.

11. Taponeo de tubos que no pasen la prueba de vacío. Las dimensiones y características de los tapones cónicos a ser suministrados por el CONTRATISTA se muestran en el Anexo 3.
12. Montaje de haz de tubos, y reinstalación tapa de cabezal fijo de acuerdo con lo especificado en el procedimiento de ajuste de pernos del Anexo 4.
13. Realizar cambio de empaquetaduras doble chaqueta de acuerdo con el listado de características y dimensiones empaquetaduras del Anexo 5.
14. El CONTRATISTA deberá realizar la prueba hidrostática de cascos y haz de tubos (Instalar anillo de prueba para prueba de haz de tubos) de los Intercambiadores por un periodo de 1 hora cada uno. La Unidad Inspección dará la conformidad de las pruebas hidrostáticas. Los parámetros de presión de las pruebas serán indicados por la Unidad Inspección.
15. El contratista proveerá las bombas de prueba, manifold de pruebas, válvulas compuerta para las pruebas, manómetros calibrados en banco de prueba certificado por INACAL.
16. Reinstalación tapa de cabezal flotante, previo cambio de empaquetaduras doble chaqueta.
17. Mantenimiento de los condensadores E-62 y E-63.
18. Retiro de platos ciegos, instalación del empaque espirometálico.
19. El armado de los andamios multidireccionales tipo Layher será a cargo de personal especializado. El contratista se compromete a cumplir la normativa de Petroperú sobre el uso de andamios.
20. Reinstalación de aislamiento térmico cabezales y casco luego del ajuste en caliente.
21. Retiro de facilidades y limpieza de la zona de trabajo.

#### **Otras obligaciones del Servicio:**

- a) El CONTRATISTA tiene como obligación de suministrar todos los materiales, equipos, herramientas y facilidades requeridos para la ejecución, sin ser limitativo, tales como:
  - Aceite penetrante (aflojato) y removedor de óxidos.
  - Material abrasivo para limpieza mecánica SSPC-SP-6, bajo en sales, cloruros, y conductividad.
  - Escobillas de fierro manual con mango de madera.
  - Esmeriles con discos y escobillas circulares.
  - Pasta de cobre protectora para pernos.
  - Grasa.
  - Formador de empaquetaduras Permatex N° 02.
  - Cintas de teflón.
  - Lonas impermeables.
  - Lijas de fierro.
  - Belzona 1111
  - Mantas de plástico grueso.
  - Wype y/o trapo industrial.
  - Detergente industrial biodegradable
  - Plástico un rollo.
  - Aserrín.
  - Otros materiales e insumos necesarios para la ejecución del servicio.

- b) Los materiales deben ser de calidad certificada y deberán cumplir estándares y normas internacionales. PETROPERÚ S.A. podrá rechazar el uso de materiales que no cumplan las características técnicas apropiadas. Para tal efecto, el CONTRATISTA adjuntará los certificados que acrediten la calidad (MTR) y trazabilidad de los materiales previo a su uso.
- c) El Contratista garantizará que todos los materiales que suministrara como parte de la prestación:
  - Sean nuevos (sin uso)
  - Cumplan las Especificaciones Técnicas.
  - Estén libres de defectos atribuibles al proceso de fabricación, manipuleo o a cualquier acto u omisión del CONTRATISTA, que puedan manifestarse durante el uso normal de los bienes en las condiciones imperantes en el destino final.
- d) El CONTRATISTA proporcionará copia del Registro de Ingreso de Materiales (RIM) al Administrador del Contrato, de los materiales y equipos que ingrese a Refinería Conchán para efectos de control obligatorio.
- e) El CONTRATISTA deberá tomar las provisiones para el caso de materiales, equipos y accesorios que, de acuerdo a las especificaciones, no se encuentren en el mercado nacional.
- f) El CONTRATISTA asumirá el transporte, almacenamiento adecuado, vigilancia y buen uso de los materiales. PETROPERÚ S.A. facilitará el espacio apropiado al CONTRATISTA para la instalación de una oficina y almacén provisional, mientras dure la ejecución del servicio.
- g) Tener los materiales consumibles en cantidad suficiente para la ejecución del servicio. En caso de no tener algún material, deberá aprovisionarse del mismo en el más corto plazo y no interrumpir el servicio.
- h) Las partidas señaladas en la estructura de costos son a todo costo, estas involucran todos los recursos necesarios, como la mano de obra, la maquinaria y/o equipo, herramienta, materiales, consumibles y no consumibles, las facilidades que sean necesarias y otros factores que influyan en la ejecución del trabajo específico.

## **2. Servicio de Mantenimiento de Aerorefrigerantes**

El servicio consiste en mantenimiento mecánico interno de los tubos, limpieza externa de los tubos aleteados, reentubado Haz de tubos de acuerdo con la inspección realizada, arenado y pintado de las estructuras, de los aerorefrigerantes de UDP/UDV: E-6A, E-6B, E-6, E-7, E-8, E-9, E-10, E-15, E-32, E-34A, E-34B. Los trabajos a desarrollar son:

- Instalación de facilidades de maniobra y facilidades de limpieza.
- Drenaje de producto remanente hacia escuadra asignada por el Supervisor de Planta.
- Instalación de platos ciegos en las entradas y salidas de los productos.
- Desmontaje de todos los haces de tubos con grúa de mínimo 180 ton. o superior. La grúa deberá desmontarlos sobre un camión plataforma para su traslado a zona asignada por la Supervisión para realizar su mantenimiento en cual consiste en, sin ser limitante:

- Desmontaje de tapas laterales o retiro de tapones de los dos cabezales.
  - Limpieza y enderezado de aletas de los tubos y recolección de residuos peligrosos.
  - Limpieza mecánica interior de tubos de aerorefrigerantes (1" Ø y 3/4" Ø) con varillas de fierro corrugado de 3/8" Ø y 1/4" Ø, equipo con escariador y lavado con agua a presión – vapor.
  - Reemplazo de pernos tapón o pernos y arandelas, realizando recorrido de hilos. La CONTRATISTA reemplazará los pernos tapón y arandelas que presenten deteriorados que se adquirirán con la partida de suministros.
  - El CONTRATISTA deberá realizar prueba de vacío a cada tubo del haz de tubos. La prueba se realizará por un periodo de 30 seg/tubo a una presión de -15 a -25 In/Hg. La Unidad Inspección dará la conformidad de las pruebas de vacío con la firma de los respectivos protocolos.
  - Taponeado de tubos que no pasen la prueba. EL CONTRATISTA suministrará los tapones cónicos.
  - Suministro y reemplazo de empaquetaduras de tapas de los cabezales, la contratista realizará la preparación de la empaquetadura según molde existente de los equipos.
  - Realizar arenado al metal blanco SSPC-SP5 y pintado con aluminio de alta temperatura (de acuerdo con el estándar de Petroperú) de cabezales, boquillas, soportes de haces de tubos.
- 
- Suministro y reemplazo de ventilador de Aero E32/E34 A/B.
  - Desmontaje de caja reductora y motor eléctrico de los tres (03) aerorefrigerantes para mantenimiento.
  - Facilidades para la inspección preliminar de tubos (haz de tubo), tapas empernadas, tapones, etc. (a cargo del personal de Inspección de PETROPERÚ S.A.
  - Reemplazo de ocho (08) tubos aletados de Aero E-15.
  - La preparación de superficie de las estructuras de los Aerorefrigerantes E6/E15, E32/E34 A/B y E6 A/B, será mediante arenado (Garnet) al metal blanco.
  - Arenado al metal blanco y pintado de puntos de corrosión indicados por la Supervisión de componentes estructurales de Aerorefrigerantes E6/E15 y E32-E34 A/B.
  - Desmontaje de estructuras y rejillas grating de Aerorefrigerante E6 A/B y traslado al taller del CONTRATISTA para realizar los trabajos de arenado y pintura según estándar de Petroperú S.A.
  - Montaje de haces de tubos y realizar prueba hidrostática.
  - Mantenimiento interior/exterior de Torre de Enfriamiento y poza de agua del aerorefrigerante E-20.
  - Retiro de facilidades y limpieza del área.
  - Disposición de residuos sólidos en cilindros.
  - Retiro de platos ciegos.



### **3. Mantenimiento General de Torre de Enfriamiento E-20.**

El Servicio consiste en realizar el mantenimiento integral de la Torre de Enfriamiento de Agua E-20, marca SICREA, modelo Coolpack modelo SR 459/OU de tipo tiro inducido abierto. Asimismo, se deberá realizar el mantenimiento integral del reservorio de agua fría y mantenimiento de estructuras detalladas de acuerdo a las siguientes actividades, sin ser limitantes.

- Instalación de facilidades de maniobra y facilidades de limpieza.
- Preparación de superficie y pintado de estructuras y plataformas.
- Retiro de agua de poza con bomba de diafragma.
- Limpieza externa, lijado y rasqueteo de paredes de reservorio de agua de las siguientes dimensiones:  
Altura: 2.04 mt.  
Ancho: 4.015 mt.  
Largo: 4.01 mt.
- Resane de fisuras y/o socavaciones de de las paredes xternas del reservorio con cemento portland tipo Fc=210 kg/cm<sup>2</sup>.
- Pintado de paredes externas color blanco RAL 9003 de acuerdo con el Estándar de Ingeniería SI3-22-45 "Especificaciones Técnicas Para Pintura no Industrial y SI3-22-33 "Pintura Industrial – Código de Colores para el Pintado de las Instalaciones de Petroperú".
- Realizar limpieza interior del reservorio de agua remoción de algas, incrustaciones entre otros. Los lodos producto de la limpieza se deberán confinar en bolsas de polietileno y su posterior traslado al almacén temporal de residuos peligrosos.
- Preparación de superficie y mantenimiento de pintura de estructuras y barandas.
- Limpieza de paredes internas de torre de enfriamiento y reemplazo de relleno tipo folias de material polipropileno.
- Mantenimiento de pulverizador de agua.
- Limpieza de bandeja de depósito de agua.
- Preparación de superficie y pintado de paredes exteriores de torre de enfriamiento.
- Reemplazo de pernos de paredes externas y ventana de inspección, entre otros trabajos.

### **4. Mantenimiento General de Drums de UDP/UDV.**

Consiste en realizar el mantenimiento integral de los Drums de Planta de Procesos, de acuerdo con las siguientes actividades que se detallan a continuación, las cuales no son limitativas:

- Movilización de personal, equipos y herramientas a la refinería Conchán.
- Aislar Equipo (Instalación de platos ciegos).
- Apertura de manhole lateral y superior de los equipos.
- Instalación de extractor de aire.
- Reemplazo de sal, carbón activado, retiro y lavado de piedras de canto rodado, y realizar limpieza interior.
- Retiro y mantenimiento de parrillas, demister y distribuidores.

- Lavado interior del equipo con agua a presión y detergente bio degradable.
- Arenado al metal blanco SSPC-SP5 con GARNET 80 interior del equipo.
- Pintado interior con novolaca.
- Reparación de uniones soldadas y pits de corrosión.
- Cerrar manholes.
- Retiro de platos ciegos.

Nota: Todos los drums se entregarán con el respectivo protocolo de cierre de equipo, el cual será firmado por representantes de Petroperú, los cuales verificaran y aprobaran los trabajos realizados por la contratista. Cualquier observación deberá ser subsanada por la contratista.

Lista de drums a intervenir y sugerencia de agrupación por frente:

ITEM	FRENTE	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1	1	D-131	Lavado con soda a la gasolina
2		D-134	Lavado con agua de solvente 1
3		D-133	Separador de agua del solvente
4	2	D-124	Deshidratador del solvente
5		D-128	Deodorización solv. 3 con carbón activado
6		D-127	Lavado del solvente 3 con agua
8	3	D-120	Deshidratador de Diesel
9		D-122	Separador de agua del Diesel
10		D-123	Deshidratación de gasolina/solv. 1
11	4	D-135	Drum lavado con agua gasolina
12		D-125	Filtro carbón activado (solv.1)
13		D-130	Deshidratación de gasolina/ Solv. 1
14	5	V-1	DRUM DE REFLUJO ATMOSFERICO
15		V-2	ACUMULADOR DE NAFTA ATMOSFERICA
16		D-139	EN PLANTA
17	6	D-138	EN PLANTA
18		V-4	ACUMULADOR DE NAFTA DE VACIO DEL C-6
19		V-4A	ACUMULADOR
20	7	V-4B	ACUMULADOR
21		D-V2A	Colector
22		D-136	KO DRUM
23	8	D-126	Lavado de solvente 3 con soda caustica
24		D-129	Deshidratación de kerosene
25		D-105	Deareador de Agua
26		K-1	Eyector (X Stage)



#### **D. DESCRIPCIÓN DE LAS PARTIDAS.**

##### **1. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN REFINERÍA CONCHÁN**

LA CONTRATISTA efectuará el transporte de todo su personal, equipos, herramientas, facilidades e insumos a las instalaciones de Refinería Conchán durante el periodo de duración del servicio, incluyendo materiales, insumos, enseres y todo lo necesario para instalarse en el lugar de trabajo. De igual manera al término del servicio deberá efectuar el retiro y traslado de sus equipos y herramientas desde Refinería Conchán hasta su punto de origen. El cuidado y seguridad de los equipos y herramientas durante su permanencia en la Refinería y posterior traslado son responsabilidad única y exclusiva de LA CONTRATISTA.

Esta partida también incluye la implementación de una oficina transportable (contenedor) y una o más cajas para guardar herramientas y equipo.

##### **Por Contratista**

Personal y dirección técnica, equipos, vehículos, herramientas, oficina y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio.

##### **Por Petroperú**

Ninguno

##### **Unidad de Medida de Pago**

Esta partida se pagará en forma global (GBL).

##### **2. DRENADO DE PRODUCTO REMANENTE Y VAPORIZADO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR.**

EL CONTRATISTA deberá realizar el drenado de producto remanente en el equipo a intervenir y las tuberías adyacentes.

EL CONTRATISTA deberá instalar y retirar las respectivas líneas y/o mangueras para realizar el vaporizado del equipo.

El producto deberá ser trasladado hacia la escuadra indicada por el Supervisor de Planta.

Los productos pesados como borra y residuos contaminados deberán ser embolsados, pesados en la balanza de Petroperú e internados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

##### **Por Contratista**

Personal y dirección técnica, equipos, baldes, plásticos, bolsas de polietileno, herramientas, aserrín y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio.

##### **Por Petroperú**

Conexión para vaporizado del equipo.

##### **Unidad de Medida de Pago**

Esta partida se pagará por equipo Unidad (Und)

### **3. DRENADO DE PRODUCTO REMANENTE Y VAPORIZADO DE AEROREFRIGERANTES.**

EL CONTRATISTA deberá realizar el drenado de producto remanente en el equipo a intervenir y las tuberías adyacentes.

EL CONTRATISTA deberá instalar y retirar las respectivas líneas y/o mangueras para realizar el vaporizado del equipo.

El producto deberá ser trasladado hacia la escuadra indicada por el Supervisor de Planta.

Los productos pesados como borra y residuos contaminados deberán ser embolsados, pesados en la balanza de Petroperú e internados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

#### **Por Contratista**

Personal y dirección técnica, equipos, baldes, plásticos, bolsas de polietileno, herramientas, aserrín y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio.

#### **Por Petroperú**

Conexión para vaporizado del equipo.

#### **Unidad de Medida de Pago**

Esta partida se pagará por equipo Unidad (Und)

### **4. DRENADO DE PRODUCTO REMANENTE Y VAPORIZADO DE DRUMS, INTERCAMBIADORES Y ACUMULADORES.**

EL CONTRATISTA deberá realizar el drenado de producto remanente en el equipo a intervenir y las tuberías adyacentes.

EL CONTRATISTA deberá instalar y retirar las respectivas líneas y/o mangueras para realizar el vaporizado del equipo.

El producto deberá ser trasladado hacia la escuadra indicada por el Supervisor de Planta.

Los productos pesados como borra y residuos contaminados deberán ser embolsados, pesados en la balanza de Petroperú e internados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

#### **Por Contratista**

Personal y dirección técnica, equipos, baldes, plásticos, bolsas de polietileno, herramientas, aserrín y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio.

#### **Por Petroperú**

Conexión para vaporizado del equipo.

#### **Unidad de Medida de Pago**

Esta partida se pagará por equipo Unidad (Und)

## **5. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y RETIRO DE PLATOS CIEGOS.**

Estas partidas consisten en el suministro de plancha ASTM A36 o similar de espesor 5/16" o 3/8" suministrado por EL CONTRATISTA, y fabricación de platos ciegos de diferentes diámetros (Ver Anexo 2) de acuerdo con la norma ANSI 150 y dimensiones ASME B16.5. El plato ciego deberá contar con un asa para manipuleo y deberán estar correctamente esmerilados en todo su perímetro.

En la instalación de platos ciegos se deberá retirar los pernos de la brida e instalar en plato ciego con empaques en ambos lados del plato (Esta empaquetadura será a costo del CONTRATISTA). A cada plato ciego se le asignará e instalará un número de TAG correlativo y de acuerdo a esto se realizará un listado de platos instalados, con la finalidad de llevar el control para el posterior retiro.

Posteriormente se deberá retirar el plato ciego, limpieza de las caras de las bridas, instalar empaquetadura espirometálica y pernos espárragos (ASTM A-193 Gr. B7) con tuercas ASTM A-194 Gr. 2H, los cuales deberán ser cargados a las partidas correspondientes.

### **Por Contratista**

Personal y dirección técnica, plancha metálica A36 de espesor 5/16" o 3/8", equipo de oxicorte, esmeriles, llaves y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio.

### **Por Petroperú**

Ninguno

### **Unidad de Medida de Pago**

Esta partida se pagará por pulgada diametral (In).

## **6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y RETIRO DE BRIDAS CIEGAS 150LB Y 300LB (6.1 a 6.2)**

Consiste suministrar e instalar bridas ciegas de diferentes diámetros de material acero al carbono ASTM A181/A105 ASME B16.5 Clase 150lib. Y 300 Lib. donde se requiera. Asimismo, el Contratista proporcionará los empaques espirometálicos de diferente diámetro Clase 150/300. Cuando se retiren las bridas ciegas utilizar espárragos nuevos de acero roscado ASTM A 193 Grado B7 y 2 tuercas hexagonales en material de acero al carbono ASTM A 194 Grado 2H y empaquetaduras espirometálicas nuevas que serán cargados en las partidas correspondientes.

### **Por Contratista**

Personal y dirección técnica para la correcta ejecución de los trabajos, herramientas, consumibles, brida ciega acero al carbono ASTM A181/A105 ASME B16.5 Clase 150# Y 300# y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio.

**Por Petroperú**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por pulgada diametral (In).

**7. UNIONES BRIDADAS. (De 7.1 a 7.14)**

Esta partida considera la ejecución de apertura, ajuste, reajuste y/o desempalme de uniones bridadas de tuberías, válvulas, manholes, empalmado con espárragos, y su ejecución es a solicitud del Administrador del Servicio. Ver listado en Anexos 6.

Esta partida incluye las maniobras y facilidades propias de los trabajos a ejecutar.

De requerir facilidades de andamios, estas no están incluidas y serán cargados a la partida respectiva.

El reemplazo de la empaquetadura será cargado a la partida respectiva. (Ver Anexo 6)

En las partidas de embridado, éstas incluyen el suministro de los pernos espárragos de diferentes longitudes (ASTM A-193 Gr. B7) con tuercas ASTM A-194 Gr. 2H.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, materiales (espárragos y doble tuerca), y demás consumibles, facilidades, etc., necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

Será por intervención de ajuste y/o desempalme según requerimiento, y su unidad de medida será Unidad (Un)

**7.13 Y 7.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUETADURAS ESPIROMETÁLICAS CLASE 150# Y 300#**

Esta partida considera el suministro del empaque espirometálico SPRL SS316/GRF clase 150 o 300, su manipuleo e instalación a solicitud del Administrador del Servicio. Esta partida incluye las maniobras y facilidades propias de los trabajos a ejecutar. (Ver listado en anexo 6).

Limpieza del Área y Elaboración de reporte del servicio.

**Por Contratista:**

Personal calificado, dirección técnica, procedimientos, equipos, herramientas, materiales (empaquetaduras y formador de empaquetadura) y consumibles, facilidades, etc., necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por Petroperú:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

Esta partida se pagará por pulgada diametral (In).

**8. FABRICACIÓN DE ANILLOS DE PRUEBAS HIDROSTÁTICAS DE INTERCAMBIADORES E-314; E-315; E-3A, E-4, E-5A, E-5B, E-33A, E-33B, E-35A, E-35B, E-35C, E-35D (De 8.1 a 8.7)**

Esta partida considera el suministro del material acero al carbono ASTM A-36, corte, soldeo y esmerilado de anillos de prueba hidrostática.

Maquinado de bridas, fabricación de alojamiento de empaquetadura y pruebas de tinte penetrante al 100% de uniones soldadas.

Esta partida incluye las maniobras y facilidades propias de los trabajos a ejecutar. La Contratista proporcionará personal calificado, dirección técnica, procedimientos, herramientas.

En el Anexo 1, se adjunta esquema referencial de anillos de prueba.

Al realizar la apertura del equipo para su mantenimiento, El CONTRATISTA deberá realizar la toma de medidas en campo para la fabricación de los anillos de prueba.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, soldador homologado 6G y consumibles, facilidades, planos As Built, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Unidad (Un)

**9. MANTENIMIENTO DE INTERCAMBIADORES. (De 9.1 a 9.15).**

Esta partida considera las siguientes actividades:

- Realizar el desmontaje de Tapa de Cabezal fijo, para ello se debe de retirar los pernos de la brida de cabezal fijo y posterior desmontaje de tapa con camión grúa.
- Realizar el desmontaje de tapa de cabezal flotante.
- Retiro de los haces de tubos y componentes de los intercambiadores de calor, mediante maniobras con el apoyo de un camión grúa y/o montacarga proporcionado por el CONTRATISTA para el adecuado manipuleo de los haces de tubos y demás componentes.

- El CONTRATISTA trasladará los haces de tubos, sus componentes a su taller externo para realizar la limpieza manual interior y exterior con escobillas de caldero, rasquetas, escobillas circulares y con agua a presión y detergente biodegradable.
- Realizar limpieza de superficie al haz de tubos o serpentín mediante arenado grado comercial SSPC-SP6.
- El CONTRATISTA deberá realizar prueba de vacío a cada tubo del haz de tubos. La prueba se realizará por un periodo de 30 seg/tubo a una presión de -15 a -25 In/Hg. La Unidad Inspección dará la conformidad de las pruebas de vacío con la firma de los respectivos protocolos.
- Taponeo de tubos que no pasen la prueba de vacío. Las dimensiones y características de los tapones cónicos a ser suministrados por el CONTRATISTA se muestran en el Anexo 3.
- Realizar suministro y cambio de empaquetaduras enchaquetadas de doble chaqueta, con relleno de fibra cerámica isoplan y de espesor 1/8" (equivalente AFG 2520). (Ver Anexo 5).
- El CONTRATISTA deberá realizar la prueba hidrostática de cascos y haz de tubos (Instalar anillo de prueba para prueba de haz de tubos) de los Intercambiadores por un periodo de 1 hora cada uno. La Unidad Inspección dará la conformidad de las pruebas hidrostáticas. Los parámetros de presión de las pruebas serán indicados por la Unidad Inspección.
- EL CONTRATISTA deberá realizar el suministro y reemplazo de los pernos espárragos para el montaje de tapas y cabezales de los Intercambiadoras, la especificación técnica de los espárragos es de acero al carbono austenítico ASTM A 193 Grado B7 y tuercas en material de acero al carbono ASTM A 194 2H. (En el dossier de calidad se deberá adjuntar certificado de calidad de los espárragos).
- El contratista deberá realizar el reemplazo de la malla o guarda de seguridad del Aerorefrigerante E-6 A/B según modelo existente en el equipo.
- Esta partida incluye el suministro de camión hiab para todas las actividades antes mencionadas.
- LA CONTRATISTA deberá asignar una cuadrilla de personal para el arranque de Planta, con el fin de verificar posibles fugas y realizar el ajuste respectivo.
- LA CONTRATISTA deberá realizar el ajuste en caliente de Cabezales de cada equipo y bridas.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, dirección técnica, herramientas, grúa, y todo lo necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Punto de agua, para su interconexión para las pruebas hidrostáticas.

**Unidad de Medida de Pago**

Será por Global (Glb)



## 10. TRABAJOS EN HAZ DE TUBOS DE INTERCAMBIADORES.

### 10.1 Instalación de Tapones de Bronce.

Esta partida considera el suministro del material bronce SAE 40 ASTM B145-4A (1 1/8" x 2") y su instalación del tapón de bronce en forma cónica, que se empleara para taponear en tubos que se encuentren perforados en los intercambiadores a solicitud del Administrador.

Esta partida incluye las maniobras y facilidades propias de los trabajos a ejecutar La Contratista proporcionará personal calificado, dirección técnica, procedimientos, herramientas.

#### **Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, materiales (Bronce) y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

#### **Por PETROPERU:**

Ninguno

#### **Unidad de Medida de Pago**

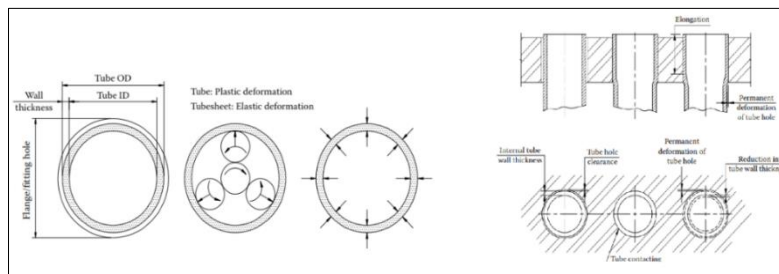
La cuantificación de pago será por Unidad (Un)

### 10.2 Reemplazo de Tuberías en Haz de Tubos.

Esta partida considera el suministro de tubería ASTM A179, retiro de la tubería en mal estado, instalación y expandido de tubos de intercambiadores o similar (UNION TUBO-PLACA DE TUBOS). Para conseguir la estanqueidad entre la placa de tubos y el tubo es imprescindible que la contratista disponga de la herramienta adecuada (expansor) en buen estado y determine previamente el grado de expansión. La elección del expansor depende del material y las dimensiones física del tubo y de la placa de tubos.

La Contratista proporcionará personal calificado, dirección técnica, procedimientos, herramientas, equipos y facilidades.

Limpieza del Área y Elaboración de reporte del servicio.



#### **Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, materiales y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

#### **Por PETROPERU:**

Ninguno

#### **Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Kilogramo (Kg)

**11. ESMERILADO Y RELLENO CON SOLDADURA DE PITS EN SUPERFICIE INTERIOR**

Esta partida considera el rellenado de pits de corrosión con soldadura y consiste en limpiar con disco de desbaste, escobilla circular, rellenar con soldadura E-7018  $\phi$  1/8" y darle acabado con esmeril de tal manera que este a nivel de la plancha

**Por Contratista**

Personal y dirección técnica para la correcta ejecución de los trabajos, equipos, herramientas, soldador 6G, material de aporte para soldadura E-7018  $\phi$  1/8", disco de desbaste, escobilla circular y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio.

**Por Petroperú**

Ninguno.

**Unidad de Medida de Pago**

Será por Unidad (Und)

**12. MANTENIMIENTO DE AEROREFRIGERANTES. (De 12.1 a 12.10).**

Esta partida considera las siguientes actividades:

- Realizar el desmontaje de los haces de tubos con grúa telescópica de 150 ton. Como mínimo, traslado en camión plataforma y desmontaje en zona asignada por la SUPERVISIÓN para realizar el mantenimiento.
- Retiro tapas laterales de Intercambiadores E6, E6A, E6B y tapones de los cabezales Intercambiadores E-7, E-8, E-9, E-10, E-15, E-32, E34 A/B y realizar limpieza de haces tubulares.
- Limpieza mecánica interior de tubos de Aerorefrigerantes (1"  $\phi$  y 3/4"  $\phi$ ) con varillas de fierro corrugado de 3/8"  $\phi$  y 1/4"  $\phi$ , equipo con escariador y lavado con agua a presión y detergente biodegradable utilizando bomba de alta presión.
- Retiro de pernos tapón y realizar limpieza y recorrido de hilo. El CONTRATISTA deberá reemplazar los pernos tapones y arandelas deteriorados cargándose este suministro a la partida respectiva.
- Reemplazo de pernos de tapas de Aerorefrigerantes E6, E6A, E6B (ASTM A193 Gr. B7 ó Gr. 8) con arandelas planas y arandela de presión.
- Limpieza, enderezado (peinado) de aletas distribuidas en el exterior de los tubos.
- Realizar suministro y reemplazo de empaquetaduras GARLOCK G-9900 o similar de tapas de los cabezales, el CONTRATISTA realizará la preparación de la empaquetadura según molde existente de los equipos.
- El CONTRATISTA deberá realizar la prueba hidrostática del haz de tubos por un periodo de 1 hora (Cuando estén montados en su posición final). La Unidad

Inspección dará la conformidad de las pruebas hidrostáticas. Los parámetros de presión de las pruebas están comprendidos en Anexo N°7.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, materiales, dirección técnica, herramientas, grúa telescópica, y todo lo necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Punto de agua, para su interconexión para las pruebas hidrostáticas.

**Unidad de Medida de Pago**

Será por Global (Glb)

**13. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS TAPÓN Y ARANDELAS**

**PERNOS TAPÓN (ASTM A105)**

Esta partida consiste en suministrar los pernos tapón para los Aerorefrigerantes E-7, E-8, E-9, E-10, E-15, E-32 y E-34 A/B.

Se reemplazarán los pernos tapón que salgan en mal estado. Si la rosca del agujero está en buen estado el tapón roscado será de la misma dimensión a la del original, caso contrario se fabricará con sobremedida. Utilizar material SAE 1045, según detalle fig. N° 1.

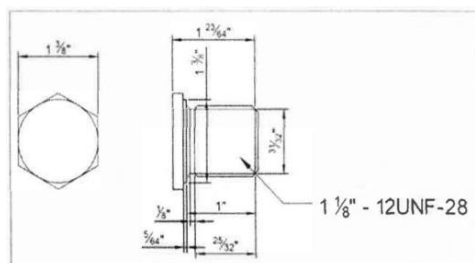


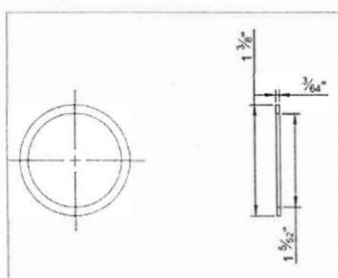
Fig. N°1: Detalle de Tapón.

**Arandela (SAE-1045)**

Esta partida consiste en suministrar los materiales para los aerorefrigerantes E-7, E-8, E-9, E-10, E-15, E-32 y E-34 A/B.

Se reemplazarán las arandelas de acero SAE 1045 que salgan en mal estado, estas arandelas sirven de empaquetaduras a los tapones roscados, según detalle fig. N°2 (1 3/81Nx1 5/321Nx3/641N)

Fig. N° 02: Detalle de Arandela.



**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, dirección técnica, herramientas, perno tapón, arandela, y todo lo necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno.

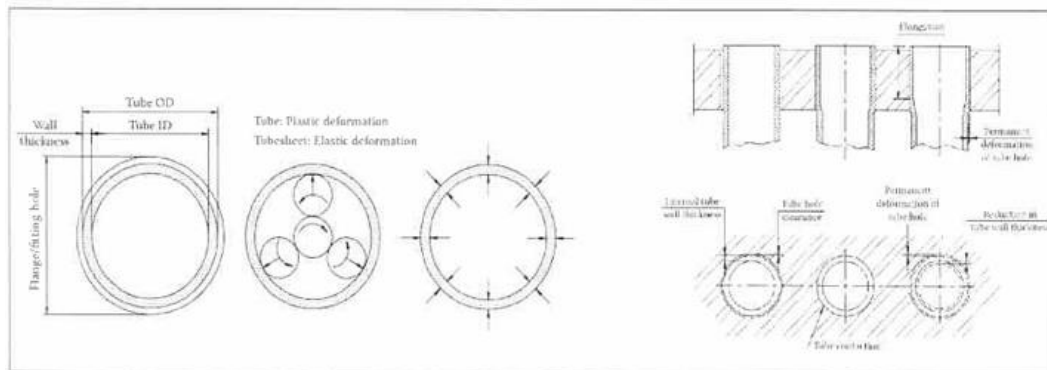
**Unidad de Medida de Pago**

Será por Unidad (Und)

**14. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y EXPANDIDO DE TUBOS ALETADOS.**

Consiste en realizar el suministro, reemplazo y expandido de tubos (Unión tubos – placa portatubos) de los tubos aletados del haz de tubos.

Para conseguir la estanqueidad entre la placa portatubos y el tubo es imprescindible que la contratista disponga de una herramienta adecuada (expansor) y determine previamente el estado de expansión. La elección del expansor depende del material y las dimensiones físicas del tubo y la placa portatubos.



Proceso de deformación plástica del extremo del tubo y la deformación elástica generada en la placa portatubos.

**NOTA:** Para el suministro de tuberías, PETROPERÚ comunicará con tres (03) meses de anticipación al CONTRATISTA las cantidades de tubos a reemplazar.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, tuberías aletadas, dirección técnica, herramientas, y todo lo necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno.

**Unidad de Medida de Pago**

Será por Kilogramo (Kg)

#### **15. REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE DEL SISTEMA MOTRIZ DEL AEROREFRIGERANTE E-6/E-15**

- Realizar suministro de material y cambio de soportes en "C" de 6", actualmente instalados (01 en lado libre de motor y 01 en lado caja reductora) por perfiles en "I" de 10" (1350 mm), las medidas finales se verificarán en campo.  
cantidad: 03 unidades (Prever estructura de refuerzos previo a la parada programada).
- Realizar cambio de los refuerzos instalados temporalmente (03 refuerzos instalados), se requiere instalación de refuerzos en zonas con mayores niveles de amplitud de vibración y desfase (En los puntos N°3 y N°10 colocar perfil en "I" transversal de 10").
- Fabricar e instalar cuatro (04) vanos de viga I de 10", que se instalaran de forma diagonal a 45°, desde nivel de grating (piso segundo nivel) hasta parte superior de la mesa de soporte de caja reductora (Uno por cada vertical existente de la mesa de caja reductora) (Ver adjunto 7).

Colocar cartelas en vigas longitudinales de 10"x 3/8" (ambos lados de estructura), cada 1m.

Durante el reforzamiento realizar pruebas de amplitud y fases (ODS) para disminuir los niveles de vibración, durante el proceso de rigidizar la estructura.

El arenado SSPC-SP5 y pintado de acuerdo con el estándar SI3-22-38, de estas estructuras se pagarán en la partida respectiva.

Esta partida incluye los trabajos de corte, esmerilado, manipuleo, soldadura, pruebas de tinte penetrante al 100% de uniones soldadas.

##### **Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, vigas, soldadura, arenado, pintura, herramientas, materiales y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

##### **Por PETROPERU:**

Ninguno

##### **Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será Kilogramo (Kg.)

#### **16. REEMPLAZO DE PERNOS ESTRUCTURALES DE AEROREFRIGERANTES E-6/E-15; E32/E34 A/B; E6 A/B. (Desde 16.1 a 16.3)**

- Prever el reemplazo de pernos de las estructuras de los Aerorefrigerantes en material ASTM F3125 Grado 325 Galvanizado y Tuercas en material de acero al carbono ASTM A 194 Grado 2H Galvanizado, en las estructuras de los tres (03) Aerorefrigerantes. Se indican cantidades, sin ser limitantes:

- Perno 7/8" Ø longitud variable con tuerca y doble arandela plana: 750 Und.
  - Perno 3/4" Ø longitud variable con tuerca y doble arandela plana: 625 Und.
  - Perno 1/2" Ø longitud variable con tuerca y doble arandela plana: 480 Und.
- Aplicar Anti Seize Loctite LB 771 a base de Nickel.
  - Cada perno deberá tener doble arandela plana.  
Verificar el torque o par de cada perno en la ficha técnica suministrada por el proveedor.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, materiales y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será Unidad (Und.)

## **17. INSTALACIÓN DE PLANCHAS, ACCESORIOS Y NIPLERÍA**

### **17.1 Instalación de Planchas y/o Sobreplanchas.**

Esta partida considera el suministro del material ASTM A516 Gr70, ASTM A283 Gr.C o similares), de diferentes espesores; incluye el corte, rolado, biselado y su instalación a solicitud del Administrador del Servicio. Esta partida incluye las maniobras y facilidades (caballetes, tirfor, tecles, cuñas, camión Hiab, etc.) propias de los trabajos a ejecutar.

Esta plancha se deberá ejecutar de acuerdo con lo indicado por la Unidad Inspección: en Intercambiadores, Aerorefrigerantes, condensadores, Drums.

- Reemplazo de tramo de plancha de equipos (Soldadura a tope): Consiste en realizar el corte y retiro de plancha existente en mal estado indicado por el Supervisor, alineamiento y armado de tramo nuevo y soldeo del mismo. Incluye los trabajos de rolado de ser necesario.
- Instalación de planchas de refuerzo o sobreplancha (Soldadura de filete): Consiste en corte e instalación de plancha de refuerzo con vértices redondeados a 3" de radio y soldeo.
- Reemplazo de baffles internos (Soldadura de filete): Consiste en el corte y retiro de baffle existente y posterior instalación de nuevo baffle.

De requerir **rolado**, será efectuado en el taller de la contratista. El costo del transporte deberá estar incluido en esta partida.



Esta partida no aplica para los traslados que la contratista efectúe para su conveniencia, como el caso de fabricar facilidades, falsa obra, etc.

De requerir facilidades de andamios y/o grúa telescópica para la instalación final in situ, estas no están incluidas y serán cargados a la partida respectiva (no incluye para confección de prefabricados en taller del contratista).

La Contratista proporcionará personal calificado, dirección técnica, procedimientos, herramientas, certificados de calidad de los materiales, equipos y facilidades para manipuleo de tubería, planchas, perfiles y/o accesorios.

Cualquier material observado por el área inspección de Petroperú, deberá ser reemplazo inmediatamente.

Limpieza del Área y Elaboración de reporte del servicio.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, materiales (Planchas ASTM A516 Gr70 normalizado, ASTM A283 GrC o similares, electrodos, oxígeno, Gas, etc) y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Kilogramo de Material Instalado (Kg)

## **17.2 Unión Soldada de Planchas.**

Esta partida considera los trabajos de:

- Soldeo a tope o filete de planchas instaladas y/o planchas de refuerzo.
- Reparación o refuerzo de cordones de soldadura existentes.
- Pruebas de tinte penetrante al 100% de la unión soldada de validadas por Inspector ASNT Nivel II. Esta partida incluye las maniobras y facilidades (caballetes, tirfor, tecles, cuñas, camión Hiab, etc.) propias de los trabajos a ejecutar.

Los trabajos de soldadura se realizarán de acuerdo a lo siguiente:

- Pase de raíz: Cellocord E6010 (1/8" ó 3/32")
- Pase de Relleno: Supercito E7018 (1/8")
- Pase de acabado: Supercito E7018 (1/8")

El CONTRATISTA debe considerar dentro del costo de la partida la Homologación de sus soldadores 6G, Calificación del procedimiento de soldadura.

Esta partida no aplica para los traslados que la contratista efectúe para su conveniencia, como el caso de fabricar facilidades, falsa obra, etc.

**Por el CONTRATISTA:**

Soldadores 6G, armadores, equipos, herramientas, consumibles, WPS, PQR, WPQR, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Metro Lineal (Mt)

### 17.3 Unión Soldada de Accesorios y Tuberías

Esta partida consiste en efectuar los trabajos de corte, armado, soldeo y esmerilado de accesorios como: Weldolets, threadolets, sockolets, codos, coplas, tees, tuberías de acero al carbono ASTM A53 Gr. B SCH40 y/o SCH80, válvulas ASTM A216 WCB de Intercambiadores E-314; E-315; E-3A, E-4, E-5A, E-5B, E-33A, E-33B, E-35A, E-35B, E-35C, E-35D, E-36, y E-63.

El costo de la unión soldada incluye el corte, biselado, armado de la junta o unión, soldado y esmerilado / limpieza de rebabas, pruebas de tinte penetrante al 100% con personal calificado ASNT TC-1A Nivel II (incluye registro welding map) e Incluye la limpieza del área.

**Por el CONTRATISTA:**

La Contratista proporcionará personal calificado soldador 6G, dirección técnica, procedimientos, herramientas, máquina de soldar proceso GMAW, SMAW, facilidades para manipuleo, suministro de materiales consumibles (gases, oxígeno, soldadura, discos de corte y desbaste, combustibles, etc.), necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Prueba ultrasonido y radiográficas.

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Pulgada Diametral (In)

### 17.4 Instalación de Tuberías y Accesorios

Esta partida considera el suministro del material weldolet, threadolets, sockolets, Bidas ASTM A234, codos, reducciones, tees, Válvulas ASTM A234WPB, Tubería (tuberías ASTM A-53/106 API5L) etc, y su manipuleo al

punto de instalación final a solicitud del Administrador del Servicio. Esta partida incluye las maniobras y facilidades.

Esta partida incluye la fabricación de niples de hasta 1"Ø SCH80, con rosca en ambos entremos de la tubería.

**Por el CONTRATISTA:**

La Contratista suministrará todos los materiales necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno.

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Kilogramo (Kg).

**18. RETIRO, SUMINISTRO E INSTALACION DE AISLAMIENTO TERMICO**

Esta partida considera el retiro, suministro y la Instalación de aislamiento térmico en los intercambiadores, líneas, válvulas y accesorios.

- Retiro de aislamiento térmico de cabezales, casco, líneas, válvulas y accesorios, traslado a zona asignada por el ADMINISTRADOR evitando daños para su posterior reinstalación.
- Suministro e instalación de aislamiento térmico en mal estado en los intercambiadores, bridas, y accesorios.
- Instalación del aislamiento térmico y cubierta de aluminio para protección en los equipos, líneas y accesorios de acuerdo con el Estándar de Ingeniería SI3-02-24

Mantas de lana mineral (Fibra mineral):

Material en bloques o cubiertas preformadas (medias cañas), deberán cumplir con las especificaciones indicadas en las siguientes normas:

ASTM C-612 para bloques o cubiertas.

- Clase 1 para temperaturas hasta 400° F (204° C).
- Clase 3 para temperaturas hasta 850° F (454° C).
- Clase 4 para temperaturas hasta de 1000° C (538° C).
- Clase 5 para temperaturas hasta de 1800° F (982° C).

ASTM C-547 cubiertas preformadas (medias cañas) para tuberías.

- Clase 1 para temperaturas hasta de 450° F (230° C).
- Clase 2 para temperaturas hasta de 650° F (345° C).
- Clase 3 para temperaturas hasta de 1200° F (650° C).

El alambre galvanizado a emplearse en la fijación de las cubiertas preformadas deberá ser de BWG #12, 14 o 16.

Los tornillos de fijación de la cubierta de aluminio deberán ser acero inoxidable tipo 304 con arandelas de neopreno del tipo auto - roscante No.7 x 5/8" longitud.

Las cubiertas de aluminio deberán cumplir las especificaciones indicadas. Tornillo en la norma ASTM B-209 tipo 3003-H14 o 5005-H15, el espesor deberá ser de 0.9 mm (0.035").

**Por el CONTRATISTA:**

Plancha de aluminio, lana mineral, Mano de obra, equipos, dirección técnica, herramientas, materiales; y todo lo necesario para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

Será por área de instalación (Mt<sup>2</sup>)

**19. ARENADO Y PINTADO DE ESTRUCTURAS Y EQUIPOS.**

- 19.1 Preparación de Superficie de Aerorefrigerantes, Drums.
  - 19.1.1 Preparación de superficie al metal blanco SSPS-SP5.
  - 19.1.2 Preparación de superficie con Herramientas Manuales SSPC-SP2 y Limpieza con Solventes SSPC-SP1.
- 19.2 Pintado de Estructuras y Equipos.
  - 19.2.1 Primer Epóxico Anticorrosivo (3-4 mils EPS) Estructuras De Aerorefrigerante E-6/E-15; E-32 E-34 A/B; E6 A/B, Plataformas y escaleras de acceso (SI3-22-38)
  - 19.2.2 Esmalte Epóxico HS (5-6 Mils EPS) (SI3-22-38)
  - 19.2.3 Capa de poliuretano (2-3 mils EPS) (SI3-22-38)
  - 19.2.4 Primer Zinc Rich Inorgánico (3-4 mils EPS) (SI3-22-11) Pintura Industrial Resistente a Altas Temperaturas.
  - 19.2.5 Silicona Modificada (1-2 mils EPS) (SI3-22-11) Pintura Industrial Resistente a Altas Temperaturas.
  - 19.2.6 Esmalte Epoxi Novolaca (14-16 mils) (SI3-22-47) Pintado Interior Sistema Epoxi Novolaca.

Se deberá realizar el mantenimiento IN-SITU de pintura de las estructuras del Aerorefrigerante E6/E15; E32/E34 A/B y E6 A/B de acuerdo con lo siguiente:

- Realizar el tratamiento superficial SSPC-SP5 con Garnet 80 y pintura según estándar SI3-22-38 a los puntos de corrosión donde exista exposición del metal base de las estructuras metálicas de

aerorefrigerantes y drums. Estos trabajos deberán ser coordinados con la Unidad Inspección.

- Realizar el tratamiento superficial SSPC-SP5 con Garnet 80 y pintura según estándar SI3-22-38 a las rejillas metálicas grating.
- Realizar preparación de superficie SSPC-SP2 Limpieza con herramientas manuales y SSPC-SP1 Limpieza con solventes de estructuras, plenum y barandas de Aerorefrigerante E6/E15 y E32/E34 A/B E6 A/B hasta remover la capa de pintura de acabado existente.
- Aplicar capa de pintura acabado (Poliuretano) al 100% de las estructuras del aerorefrigerante.
- Realizar el tratamiento superficial SSPC-SP5 con Garnet 80 a todos los cabezales de los paquetes de tubos de los Aerorefrigerantes.
- Pintado de Cabezales de paquetes de tubos de Aerorefrigerantes (Partidas 19.2.4 y 19.2.5)
- Realizar arenado al metal blanco SSPC-SP5, del Interior y exterior de Drums de Planta de Procesos.
- Realizar pintado de acuerdo con la partida 19.2.6
- Realizar Rotulado de Drums.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, Garnet 80, pintura, encapsulado del equipo a intervenir, andamios para las actividades de arenado-pintado-encapsulado, compresor, tolvas de arenado, equipo de pintura airless, materiales y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será Metro<sup>2</sup> (Mt<sup>2</sup>)

**20. MANTENIMIENTO GENERAL DE TORRE DE ENFRIAMIENTO E-20.**

La torre de enfriamiento E-20, marca SICREA, modelo COOLPACK SR 459/OU de tipo tiro inducido abierto requiere la intervención para su mantenimiento integral, así mismo la poza de concreto de depósito de agua fría, reparación y mantenimiento de estructuras en la cual se detalla de acuerdo a las siguientes actividades:

**20.1 Mantenimiento Externo:**

- Lavado de cubierta, paredes y ventana de inspección con hidrolavadora, escobillas, desengrasante, teniendo en cuenta que el material es de plástico reforzado con fibra de vidrio. Removerá las incrustaciones y además proporcionará todas las facilidades, equipos y herramientas para ejecutar el servicio.
- Pintado de toda la superficie exterior de la torre de enfriamiento, según estándar SI3-22-38.

- Reemplazo de tornillos de la cubierta, paredes o ventana de inspección, realizar reemplazo con pernos de acero inoxidable.
- Limpieza mecánica y pintado de todas las boquillas de ingreso y salida de la torre de enfriamiento, reemplazo de espárragos y empaquetaduras espirometálicas.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, materiales y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será Global (Glb.)

**20.2 Mantenimiento Interno:**

- Limpieza de la bandeja de depósito de agua con escobilla, detergente y/o desengrasante biodegradable (Para evitar aparición de bacterias, incrustaciones, etc.).
- Limpieza de paredes internas, remoción de incrustaciones, algas, con escobillas, detergente y/o desengrasante biodegradable.
- Desempeñado de paredes de torre de enfriamiento, desmontaje y montaje de paredes para intervención interna.
- Reemplazo de relleno para torre de enfriamiento tipo folias (material: polipropileno).
  - Modelo: C10.12
  - Material: Polipropileno.
  - Cant. De Paquetes por 01 torre (Juego):
    - 21 paquetes de medidas: 1200 x 300 x 300 mm
    - 21 paquetes de medidas: 900 x 300 x 300 mm
- Desmontaje, mantenimiento y montaje de pulverizador de agua o toberas de dispersión, limpieza de eliminador de gotas con hidrolavadora Kartcher a mediana presión y remoción de incrustaciones en celdas o rejillas.

**Por el CONTRATISTA:**

Mano de obra, equipos, herramientas, materiales y consumibles, facilidades, etc, necesarios para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será Global (Glb.)



## **21. MANTENIMIENTO DE DRUMS (De 21.1 a 21.23)**

Consiste en las siguientes actividades:

- Apertura de manholes. Los espárragos retirados deberán guardarse en bandejas metálicas para su limpieza.
- Instalación de extractor de manga reticulable de aire en un manhole del Drum.
- Instalación de facilidades de iluminación interna, guía de luz explosión proof.
- Retiro de anillos de cerámica, disposición en cilindros metálicos y lavado, para el caso de D-122, D-123
- Retiro y limpieza de distribuidores. Si lo determina la unidad inspección, limpiar con abrasivo húmedo (garnet) al metal blanco SSPC-SP5.
- Retiro de sal y disposición en cilindros metálicos, para el caso de D-120, D-124, D-130, D-135.
- Retiro de carbón activado y disposición en cilindros metálicos, para el caso de D-125, D-128
- Retiro y limpieza de parrilla y piedra de canto rodado.
- Limpieza mecánica manual con rasquetas metálicas y lavado con agua a presión, al interior casco y fondo. Secado de paredes del recipiente, con trapo industrial.
- Apoyo en la inspección y calibración interna de espesores del casco, esta labor estará a cargo de la Unidad Inspección de PETROPERÚ S.A. La labor del personal Contratista es dar facilidades y apoyo.
- Preparación superficial con abrasivo húmedo y pintado. Esta actividad se pagará con la partida "limpieza mecánica" y "aplicación de base y pintura" respectivamente.
- Aplicación de masilla epóxica (soldadura en frio). Solo si es aprobado por Petroperú.
- Reinstalación de distribuidor, así como de rejilla y demister, para el caso de D-131
- Reinstalación de parilla.
- Instalación de parrilla y demister nuevo.
- En caso se requiera el reemplazo de la parrilla, la fabricación se pagará con la partida 17.1 y 17.2, para el caso de D-127, D-131, D-133, D-134, D-135
- Llenado de sal hasta niveles indicados por el supervisor de Petroperú, para el caso de D-120, D-124, D-128, D-130
- Reemplazo de carbón activado hasta niveles indicados por el supervisor de Petroperú, para el caso de D-125,
- Retiro de facilidades de iluminación interna, guía de luz explosión proof.
- Reposición de anillos cerámicos limpios, para el caso de D-122, D-123.
- Limpieza de race face de manholes, colocación de empaque nuevo untado con formador de empaque de secado lento y cerrado de manhole, los espárragos serán untados con pasta antiagarrotamiento. Personal de Petroperú gestionara el protocolo de cierre de equipo.
- Preparación y aplicación de mortero ignifugo en el skirt: Consiste en preparar la mezcla y aplicar la protección ignifuga tipo mortero resistente hasta 120 minutos a exposición a fuego directo F-120, resistencia a la compresión aproximada a 3 N/mm<sup>2</sup>; conductividad térmica de 0.0093 W/Km en toda el área expuesta al fuego del skirt (zona exterior del skirt), siguiendo el procedimiento de preparación y aplicación recomendado por el contratista. Incluye el cemento ignifugo, para el caso de D-124

- Retiro de platos ciegos, cambio de empaque y ajuste de bridas de entradas y salidas.
- Reparación de mortero ignífugo a solicitud de Petroperú, según partida "Preparación superficial de mortero ignífugo", para el D-131 o donde se requiera

Esta partida contempla mantenimiento a los siguientes equipos:

<b>Listado de Equipos a dar mantenimiento</b>	
1	Drum D-120 - Deshidratador de Diesel
2	Drum D-122 - Separador de Agua del Diesel
3	Drum D-123 - Separador de agua del solvente
4	Drum D-124 - Deshidratador del solvente
5	Drum D-125 - Filtro carbón activado (Solvente 1)
6	Drum D-126 - Lavado de solvente 3 con soda caustica
7	Drum D-127 - Lavado del solvente 3 con agua
8	Drum D-128 - Deodorización solvente 3 con carbón activo
9	Drum D-129 - Deshidratación de kerosene
10	Drum D-130 - Deshidratación de gasolina/solvente 1
11	Drum D-131 - Lavado con soda a la gasolina
12	Drum D-133 - Lavado con soda de solvente 1
13	Drum D-134 - Lavado con agua de solvente 1
14	Drum D-135 - Drum lavado con agua gasolina
15	Drum D-136 - KO-DRUM Acumulador de Condensados
16	Drum D-138
17	Drum D-139
18	V-1 Drum de reflujo atmosférico
19	V-2 Acumulador de nafta atmosférica
20	Colector D-V2A
21	V-4 Acumulador de nafta de vacío del C-6
22	Acumulador V-4A
23	Acumulador V-4B

#### **Por Contratista**

Personal y dirección técnica para la correcta ejecución de los trabajos, , espárragos de manholes y bridas de líneas de entrada y salida, según lista en Anexo N° 7, disco de desbaste, mortero ignífugo Cantidad= 6 bolsas de 15 Kg, escobilla circular, masilla epóxica, pasta antiagarrotamiento, formador de empaque de secado lento, empaquetadura doble chaqueta corrugada, empaquetadura en plancha de grafito con malla metálica según lista en tabla Anexo N° 2, herramientas y todas las facilidades necesarias para la realización del servicio. La empaquetadura será preparada en campo según plantilla de empaquetadura vieja.

#### **Por Petroperú**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Global (Glb).

**22. ELIMINACION DE DESMONTE**

Consiste en el traslado de desmonte a botaderos autorizados a una distancia mínima de 5 Km de Refinería Conchán.

Consiste en el embolsado y traslado de Residuos Sólidos Peligrosos de la zona de trabajo hasta el almacén temporal para esos residuos ubicado en Refinería Conchán, previa coordinación con el Administrador de Contrato.

**Por el CONTRATISTA:**

Personal calificado, dirección técnica, procedimientos, las herramientas, bolsas para traslado de residuos sólidos peligrosos, camión con brazo hidráulico equivalente a HIAB, cargador frontal, volquete, etc. y facilidades necesarias para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

Será por Peso (Kg)

**23. INFORME FINAL, PLANOS AS BUILT Y DOSSIER DE CALIDAD**

Consiste en la entrega del informe final, conteniendo:

- Memoria Descriptiva
- Balance de Materiales
- Planos de fabricación (AS BUILT), planos de soldadura, planos de arreglo general, planos ortogonales, isométricos.
- Dossier de Calidad

**Por el CONTRATISTA:**

Personal calificado, dirección técnica, Informes, Guías, RIEM de ingreso de materiales, Facturas de compra de materiales, guías de pesaje, Protocolos de pruebas, Welding Map, Calificación de Soldadores, pases de salida, Planos, etc para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

Será por Global (Glb)

**24. EQUIPOS Y OTRAS FACILIDADES (De 24.1 a 24.2)**

Para todos los equipos que serán empleados en el Servicio se consideran todos los aspectos necesarios para su correcta operación, incluidos operadores y los combustibles necesarios.

La partida de suministro, armado y desarmado de andamios multidireccionales tipo LAYHER o similar, considera andamios debidamente certificados.

El personal que instale los andamios deberá estar recibido la capacitación correspondiente.

Se utilizará para los trabajos en altura que efectúe la contratista y que no esté contemplado su instalación en las partidas respectivas. Estas partidas también serán empleadas en caso lo requiera Petroperú como facilidad para efectuar inspecciones.

Los andamios serán suministrados por la contratista y deberán estar en óptimas condiciones, debiendo reemplazar inmediatamente aquel que a criterio del Administrador del servicio no se encuentre en el estado indicado.

El Camión plataforma con brazo grúa hidráulico debe tener una capacidad de 8 Toneladas (min) con una antigüedad no mayor de 5 años. El brazo hidráulico debe ser equivalente a HIAB (12 TM de capacidad) como mínimo alcance pluma hidráulica 9.8 MT x 1,500 Kg. y con extensiones normales 15.9 m. X 620 Kg. Camión plataforma de 12,000 Kg. carga útil y 2.60 m ancho x 600 m lg, con mando inalámbrico.

El conductor deberá contar con licencia de conducir clase A categoría III y formación como operador de grúas móviles o de brazo de carga articulado.

**Por el CONTRATISTA:**

Andamios multidireccionales, camión hiab, personal calificado y certificado para tal fin, dirección técnica, procedimientos, las herramientas, equipos, movilidad y facilidades necesarias para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

Se aplicará partidas hora servicio cuando expresamente lo solicite el Administrador del Servicio y que no tengan una partida específica que lo contemple. Será por Equipo-Hora (EQ-Hr) para los equipos, camión HIAB o M3 para el volumen que involucre el armado de andamios.

## **25. OTROS TRABAJOS DE MECANICA NO ESPECIFICADOS**

### **Servicio de Mecánica (De 25.1 a 25.2)**

Esta partida aplica para los casos de trabajos de mecánica en general no especificados. La contratista proporcionará un equipo de trabajo integrado por 1 mecánico y 1 ayudante, para el servicio de mecánica. La unidad definida para esta partida es Equipo-Hora (EQ-Hr).

La contratista deberá proporcionar el equipamiento necesario a su personal consistente en:

Vernier, indicador de dial, llaves mixtas desde 5/16 hasta 1", llaves hexagonales, Winchas, martillo de bola, alicate, desarmadores, escobillas, limas, torquímetros, etc.

Estos trabajos podrán desarrollarse dentro del horario normal y fuera del horario normal, los sábados, domingos y feriados.

**Por el CONTRATISTA:**

Personal calificado para tal fin, dirección técnica, procedimientos, las herramientas, equipos, movilidad, consumibles y facilidades necesarias para la buena ejecución del servicio.

**Por PETROPERU:**

Ninguno

**Unidad de Medida de Pago**

La cuantificación de pago será por Equipo-Hora (EQ-HR).

**26. MONTO REEMBOLSABLE POR REPUESTOS Y/O SERVICIOS NO ESPECIFICADOS**

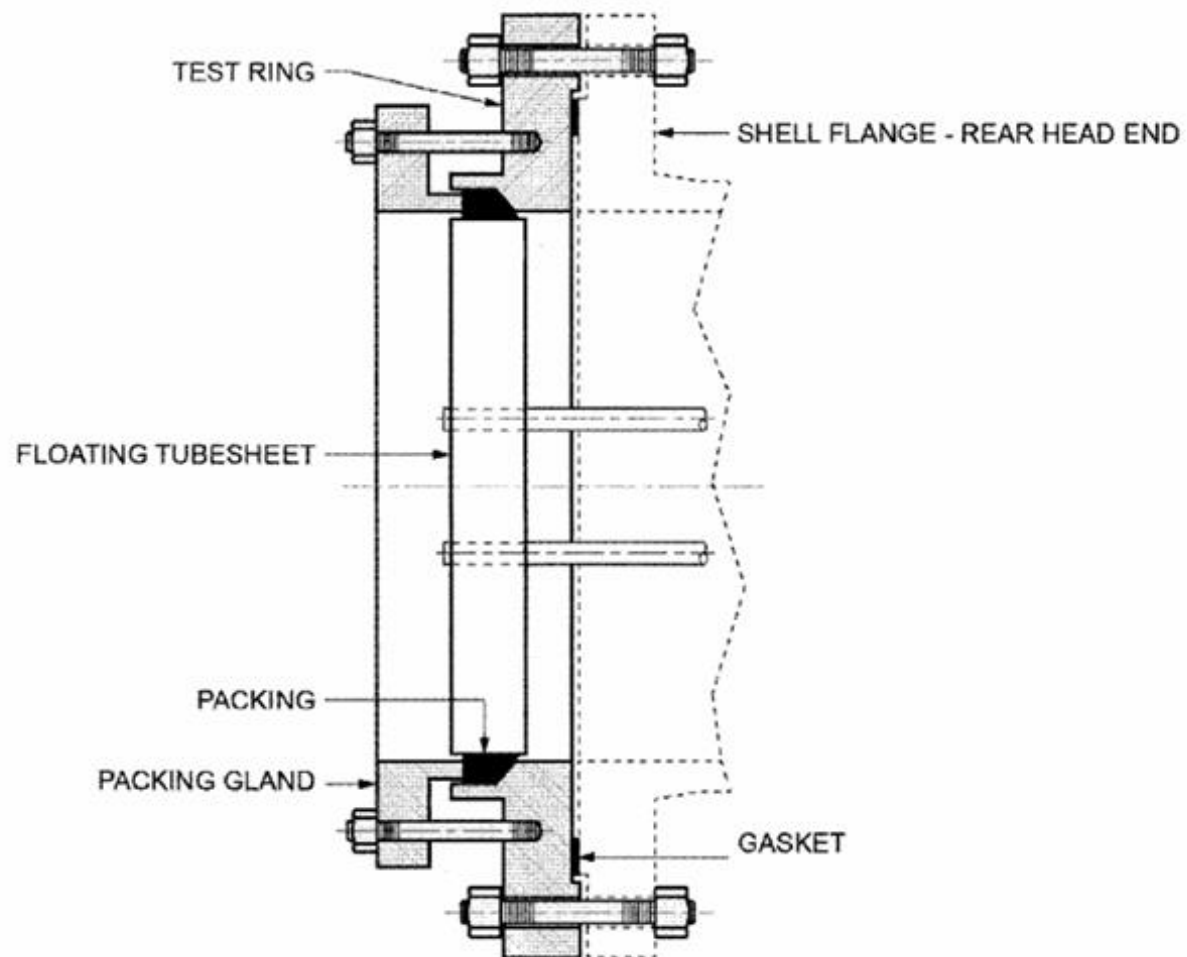
**26.1 Monto Reembolsable Por Suministro De Materiales No Contractuales**

Se considera un monto fijo de S/ 100,000.00 (cien mil soles), el cual no podrá excederse este monto, bajo responsabilidad de la contratista; y será utilizado para valorizar el suministro de materiales que solicite PETROPERU SA. y/o en función de los planos finales de construcción. Se valorizará el monto de material, acreditado con la factura correspondiente sin considerar el IGV (Petroperú podrá alcanzar a la contratista la proforma de algún proveedor de repuestos, a cuál la contratista realizaría la adquisición), más 10% para cubrir los gastos que incurra el CONTRATISTA (no estará afecto a cobro de ninguna utilidad por parte de la contratista)

**26.2 Monto Reembolsable Por Servicios En Talleres Externos No Contractuales**

Se considera un monto fijo de S/ 100,000.00 (cien mil soles), el cual no podrá excederse este monto, bajo responsabilidad del contratista; y será utilizado para valorizar en caso PETROPERU S.A. solicite al contratista efectuar trabajos externos no contemplados en las partidas (en cual podrá incluir de ser el caso los materiales), y que la finalidad tenga que ver con la finalidad de las presentes condiciones técnicas para la puesta en marcha de los intercambiadores, se valorizará el monto de servicio, acreditado con la factura correspondiente sin considerar el IGV. (Petroperú podrá alcanzar a la contratista la proforma de algún proveedor de servicio), más 10% para cubrir los gastos que incurra el CONTRATISTA (no estará afecto a cobro de ninguna utilidad por parte de la contratista).

FIGURE E-4.1.3-2





PROPIETARIO:		 <b>Petroperú</b> OPERACIONES CONCHÁN			
PROYECTO:		"SERVICIO DE PLANEAMIENTO DE LA INSPECCION Y MANTENIMIENTO GENERAL DE REFINERÍA CONCHÁN"			
TÍTULO:		FLOHEAD TEST JIG - E33A/B - MODEL N° 2			
PROYECTISTA:	DISEÑADO:	REVISADO:	APROBADO:		
ECONSU-SERVICE	HDLM	MVG	MAT		
UBICACIÓN:	AREA:	UNID:	N° DE PLANO:		
LUR/N - UMA - UMA	UNIDAD MANTENIMIENTO	mm	Z4-E33A/B-02-01		
N° REC:	FECHA:	ESCALA:	LAMINA:	REV:	REV:
50020303-2023	03.05.2024	S/E	REC-1.1-02/02		

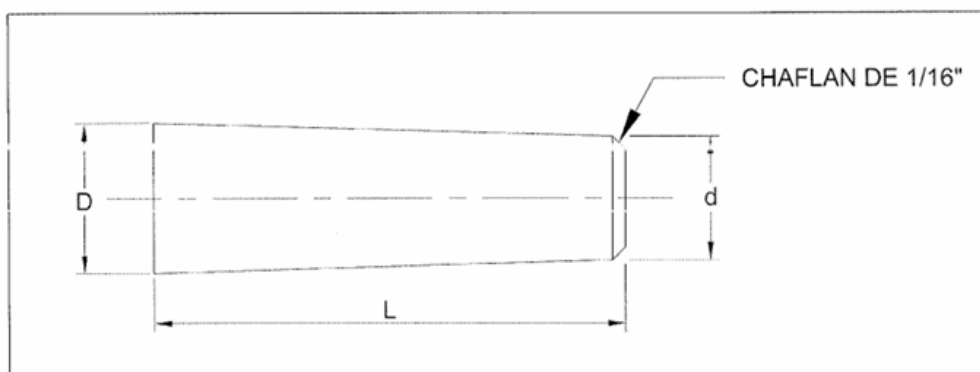
**Anexo 2 – Listado de Platos ciegos**

ITEM	PLATOS CIEGOS AEROS Y DRUMS	DIAMETRO (Pulg)	CANT.	Pulg. Diametrales (Clase 150)	Pulg. Diametrales (Clase 300)
1	Plato ciego Para brida clase 150	2"	14	28	
2	Plato ciego Para brida clase 300	2"	4		8
3	Plato ciego Para brida clase 150	3"	16	48	
4	Plato ciego Para brida clase 300	3"	7		21
5	Plato ciego Para brida clase 150	4"	23	92	
6	Plato ciego Para brida clase 300	4"	12		48
7	Plato ciego Para brida clase 150	6"	18	108	
8	Plato ciego Para brida clase 300	6"	8		48
9	Plato ciego Para brida clase 150	8"	16	128	
10	Plato ciego Para brida clase 300	8"	12		96
11	Plato ciego Para brida clase 150	10"	6	60	
12	Plato ciego Para brida clase 300	10"	7		70
13	Plato ciego Para brida clase 150	12"	1	12	12
Total				476	303

RELACIÓN DE PLATO CIEGOS INTERCAMBIADORES							
ITEM	N°LOCAL	LADO TUBOS		LADO CASCO		Pulg. Diametrales (Clase 150)	Pulg. Diametrales (Clase 300)
		CANTIDAD	DIMENSIÓN	CANTIDAD	DIMENSIÓN		
1	E-314	2	8"Ø X 300 PSI	2	8"Ø X 300 PSI		32
2	E-315	1	4"Ø X 300 PSI	6	2"Ø X 150 PSI	12	4
		2	4"Ø X 150 PSI			8	
3	E-3A	3	4"Ø X 300 PSI	3	4"Ø X 150 PSI	12	12
4	E-4	3	4"Ø X 300 PSI	3	4"Ø X 150 PSI	12	12
5	E-5A	3	3"Ø X 300 PSI	2	6"Ø X 150 PSI	12	9
6	E-5B	3	3"Ø X 300 PSI	2	6"Ø X 150 PSI	12	9
7	E-33A	3	4"Ø X 300 PSI	3	4"Ø X 150 PSI	12	12
8	E-33B	3	4"Ø X 300 PSI	3	4"Ø X 150 PSI	12	12
9	E-35A	3	6"Ø X 300 PSI	3	6"Ø X 150 PSI	18	18
10	E-35B	3	6"Ø X 300 PSI	3	6"Ø X 150 PSI	18	18
11	E-35C	2	4"Ø X 300 PSI	2	4"Ø X 300 PSI		18
12	E-35D	2	4"Ø X 300 PSI	2	4"Ø X 150 PSI	8	8
13	E-63	2	6"Ø X 300 PSI	2	3"Ø X 150 PSI	6	12
TOTAL						142	176

**Anexo 3 – DIMENSIONES Y PLANO DE TAPONES**
**DETALLES DEL TAPÓN CÓNICO PARA TUBOS  
DE INTERCAMBIADORES DE CALOR**

EQUIPO	Ø TUBO (pulgadas)	CALIBRE BWG	D (mm)	d (mm)	L (mm)	MATERIAL
E-3A, E-4, E-5A/B, E-33A/B, E-35A/B/D/C	1	16	23.06	20.17	53.60	BRONCE



#### Anexo 4 – PROCEDIMIENTO DE AJUSTE, TORQUE Y TENSIONADO DE UNIONES BRIDADAS

Con la finalidad de garantizar la integridad de las uniones bridadas, en toda actividad relacionada al ensamblaje de estos componentes, se debe tener en cuenta el uso de la Norma ASME PCC1 (vigente): “Lineamientos para el ensamble de las bridas de recipientes sujetos a presión” o la versión vigente.

El contratista deberá utilizar herramientas adecuadas para la ejecución de los trabajos, priorizando el uso de herramientas hidráulicas o neumáticas para el ajuste, torque y tensionado, así como para el corte de tuercas, separación de bridas, etc.

Se debe tener en cuenta para pernos de hasta 2 ½ pulg. de diámetro y debe estar acorde al listado de las herramientas de torque y tensionado establecidos.

Las indicaciones a considerar se deben aplicar en todas las partidas relacionadas a la intervención de uniones bridadas o juntas empernadas.

#### APLICACIÓN DEL ASME PCC1-2019 o última versión

##### Proceso de apriete en etapas:

- Dependiendo de la cantidad de herramientas usadas, este proceso deberá ser realizado en mínimo 3 etapas.

**Table 1 Torque Increments for Legacy Cross-Pattern Tightening Using a Single Tool**

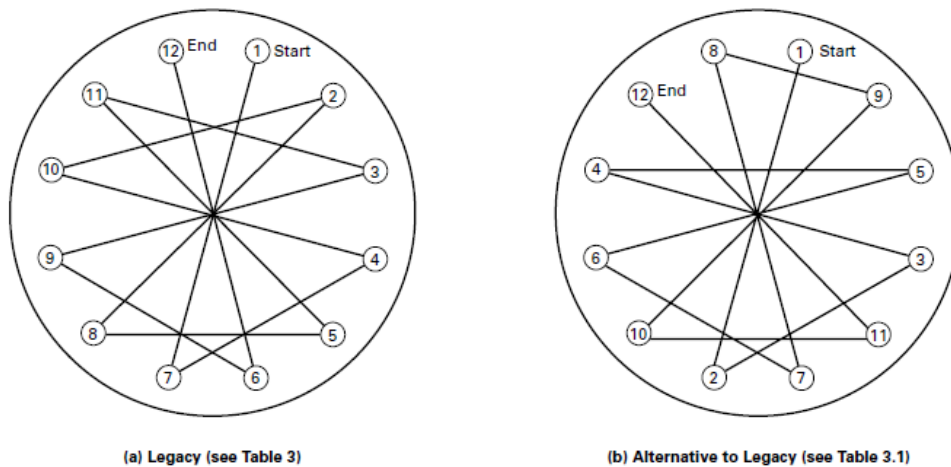
Step	Loading
Install	Hand tighten, then “snug up” to 15 N·m (10 ft·lb) to 30 N·m (20 ft·lb) (not to exceed 20% of Target Torque). Check flange gap around circumference for uniformity. If the gap around the circumference is not reasonably uniform, make the appropriate adjustments by selective tightening before proceeding.
Round 1	Tighten to 20% to 30% of Target Torque (see <a href="#">section 12</a> ). Check flange gap around circumference for uniformity. If the gap around the circumference is not reasonably uniform, make the appropriate adjustments by selective tightening/loosening before proceeding.
Round 2	Tighten to 50% to 70% of Target Torque (see <a href="#">section 12</a> ). Check flange gap around circumference for uniformity. If the gap around the circumference is not reasonably uniform, make the appropriate adjustments by selective tightening/loosening before proceeding.
Round 3	Tighten to 100% of Target Torque (see <a href="#">section 12</a> ). Check flange gap around circumference for uniformity. If the gap around the circumference is not reasonably uniform, make the appropriate adjustments by selective tightening/loosening before proceeding.
Round 4	Continue tightening the bolts, but on a circular clockwise pattern until no further nut rotation occurs at the Round 3 Target Torque value. For indicator bolting, tighten bolts until the indicator rod retraction readings for all bolts are within the specified range.
Round 5	Time permitting, wait a minimum of 4 h and repeat Round 4; this will restore the short-term creep relaxation/embedment losses. If the flange is subjected to a subsequent test pressure higher than its rating, it may be desirable to repeat this round after the test is completed.

Incrementos de par de apriete. Fuente ASME PCC1-2019

##### Proceso de apriete en secuencia:

- Define la secuencia en la cual se ejecutará el ensamble.
- Marca la pauta a la forma de enumerar los pernos para seguir con la secuencia de ensamble.
- En base a la cantidad de pernos se define dicho patrón a seguir.

Figure 3 Example Legacy and Alternative to Legacy Numbering Sequences for 12-Bolt Joint

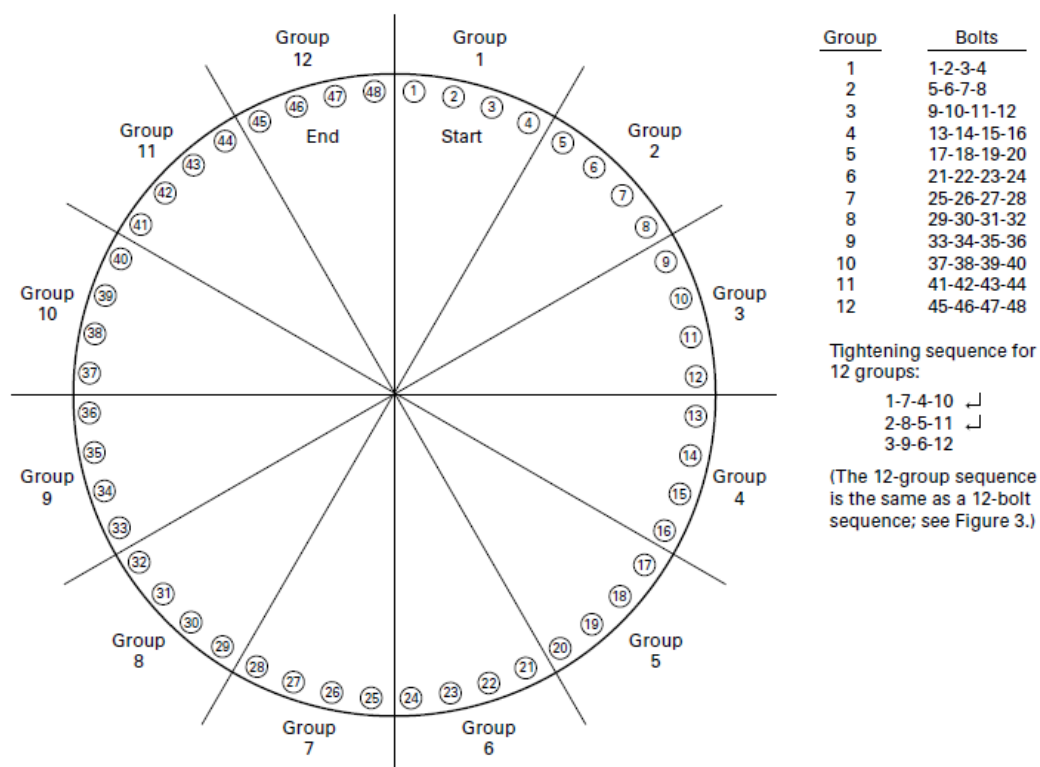


Proceso de apriete en secuencia individual. Fuente: ASME PCC1-2019

#### Proceso de apriete en grupo:

- Propone el uso de grupo de pernos para hacer eficiente el proceso de apriete y asentamiento de sellos.

Figure 4 Example of 48-Bolt Flange Bolt Grouping



Proceso de apriete en secuencia por grupos. Fuente: ASME PCC1-2019

#### Alternativas del proceso de apriete:

- Para hacer más eficiente el tiempo y calidad del ensamble
- Uso de 2 o 4 herramientas de ensamble.
- Ver Figura 10: Secuencia alternativa del ASME PCC1-2019

### Registro y control de ensamble de uniones bridadas:

- Se debe considerar la preparación de un registro de ensamble de juntas para cada junta ensamblada, en particular aquellas que se consideran en servicio crítico o propensas a fugas, como en cualquier otra unión bridada.

Figure 6 Example Medium-Length Assembly Record

FRONT	BACK
<p><b>Joint Identification:</b>            Plant name: _____            Equipment/Dwg. no.: _____            Joint description no.: _____</p> <p><b>Joint Description:</b>            Diameter: _____            Pressure rating: _____            Gasket type/size: _____            Bolt/nut specification: _____            Bolt size and length: _____            Washer description: _____</p> <p><b>Assembly Parameters:</b>            Assembly method: _____            Assembly bolt stress: _____            Lubricant used: _____            Assembly torque: _____            Pump pressure: _____</p> <p><b>Tool Identification:</b>            List tool calibration identifiers:            _____            _____            _____</p>	<p><b>Joint Assembly Sign-Off:</b></p> <p>(1) Disassembled flange inspected            (2) Gasket inspected pre-installation            (3) Bolt pre-install (free-running)            By: _____ Sign: _____</p> <p>(4) Joint aligned            By: _____ Sign: _____</p> <p>(5) Bolts lubricated            By: _____ Sign: _____</p> <p>(6) Joint snug tightened            By: _____ Sign: _____</p> <p>(7) Joint 100% assembled            By: _____ Sign: _____</p> <p>(8) Joint leak tested (pressure = _____)            By: _____ Sign: _____</p> <p>(9) Final QC sign-off            Sign: _____ Date: _____</p> <p><b>Notes/Problems:</b>            _____            _____            _____</p> <p>Return completed record to _____ (Name)</p>

Modelo de registro de ensamble de uniones bridadas. Fuente: ASME PCC1-2019

**ANEXO 5 – CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES DE EMPAQUETADURAS DE INTERCAMBIADORES**

Ítem	Descripción	Unid	Cant. Requerida	Equipos
1	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 540.0 ID mm x 560.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-3A
2	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 458.0 ID mm x 474.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-3A
3	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 638.0 ID mm x 658.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-3A
4	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 540.0 ID mm x 560.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-3A
5	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 641.0 ID mm x 661.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-4
6	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 558.0 ID mm x 577.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-4
7	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 641.0 ID mm x 661.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-4
8	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 753.0 ID mm x 773.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-4
9	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 15" ID x 15 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5A
10	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 15" ID x 15 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5A
11	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 15" ID x 15 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5A
12	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 19" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5A
13	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 12 1/8" ID x 12 7/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5A
14	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 15" ID x 15 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5B
15	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 15" ID x 15 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5B
16	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra cerámica isoplan, no asbesto de 15" ID x 15 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5B



17	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 19" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5B
18	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 12 1/8" ID x 12 7/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-5B
19	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 18 7/8" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33A
20	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 18 7/8" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33A
21	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 18 7/8" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33A
22	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 22 1/4" ID x 23" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33A
23	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 16 1/2" ID x 17 1/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33A
24	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 18 7/8" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33B
25	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 18 7/8" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33B
26	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 18 7/8" ID x 19 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33B
27	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 22 1/4" ID x 23" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33B
28	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 16 1/2" ID x 17 1/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-33B
29	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 23 1/4" ID x 24" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35A
30	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 23 5/8" ID x 24 3/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35A
31	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 23 5/8" ID x 24 3/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35A
32	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 27 3/4" ID x 28 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35A
33	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 21" ID x 21 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35A
34	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 23 1/4" ID x 24" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35B

35	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 23 5/8" ID x 24 3/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35B
36	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 23 5/8" ID x 24 3/8" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35B
37	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 27 3/4" ID x 28 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35B
38	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 21" ID x 21 3/4" OD x 1/8" equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35B
39	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 790.0 ID mm x 810.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35C
40	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 700.0 ID mm x 720.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35C
41	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 892.0 ID mm x 912.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35C
42	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 790.0 ID mm x 810.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35C
43	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 558.0 ID mm x 577.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35D
44	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 640.0 ID mm x 660.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35D
45	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 737.0 ID mm x 757.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35D
46	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 640.0 ID mm x 660.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	2	E-35D
47	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 386.0 ID mm x 406.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	3	E-62
48	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 380.0 ID mm x 400.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	3	E-62
49	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 386.0 ID mm x 406.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	3	E-63
50	Empaquetadura enchaquetada de doble chaqueta, acero al carbono con relleno de fibra ceramica isoplan, no asbesto de 380.0 ID mm x 400.0 OD mm x 3 mm equiv. Asbestan AFG 2520.	Und	3	E-63

**ANEXO 6 – CUADRO DE ESPARRAGOS Y EMPAQUES DE MANHOLES**

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
1	D-131	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
2	D-134	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
3	D-133	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
4	D-124	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	40
5	D-128	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	40
6	D-120	Esparrago acero de 5/8" Ø UNC x 5 1/2", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	48
7	D-127	Esparrago acero de 1" Ø UNC x 5 1/2", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
9	D-130	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
10	D-135	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
11	D-125	Esparrago acero de 1 1/8" Ø UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
12	D-122	Esparrago acero de 1 1/4" Ø UNC x 7 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	20
13	D-123	Esparrago acero de 3/4" Ø UNC x 4 1/2", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	20
14	D-138	Esparrago acero de 3/4" Ø - 10 UNC x 4 1/2", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	20
15	D-139	Esparrago acero de 1 1/8" Ø - 10 UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	20
16	V-1	Esparrago acero de 1 1/8" Ø - 10 UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	16
17	V-2	Esparrago acero de 1 1/8" Ø - 10 UNC x 6 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	32
18	V-4	Esparrago acero de 5/8" Ø - 10 UNC x 5 1/2", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	16
19	V-4A	Esparrago acero de 1 1/4" Ø - 10 UNC x 8 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	48
20	V-4B	Esparrago acero de 1 1/4" Ø - 10 UNC x 8 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	24
22	D-136	Esparrago acero de 1 1/4" Ø - 10 UNC x 8 1/4", ASTM A 193, B7 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	44

### CUADRO DE EMPAQUES MANHOLES

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
1	D-131	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	2
2	D-134	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	2
3	D-133	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	2
4	D-124	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 19 1/4" x 23" x 1/8"	2
5	D-128	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 19 1/4" x 23" x 1/8"	2
6	D-120	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 15 1/4" x 18 1/2" x 1/8"	3
7	D-127	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 15 1/4" x 18 1/2" x 1/8"	2
9	D-130	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	2
10	D-135	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	2
11	D-125	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	2
12	D-122	Plancha, Lamina comprimida de fibras de carbón aglomeradas a alta presión con un aglutinante elastomerico e insercion de malla de acero al carbón. Tratada ambas caras con TECNOLOGIA ANTI-ADHERENTE FLANGE FREE®	1
13	D-123	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	1
14	D-138	Plancha, Lamina comprimida de fibras de carbón aglomeradas a alta presión con un aglutinante elastomerico e insercion de malla de acero al carbón. Tratada ambas caras con TECNOLOGIA ANTI-ADHERENTE FLANGE FREE®	1
15	D-139	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 19 1/4" x 23" x 1/8"	1
16	V-1	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	1
17	V-2	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	2
18	V-4	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 15 1/4" x 18 1/2" x 1/8"	1
19	V-4A	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 19 1/4" x 23" x 1/8"	2
20	V-4B	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 19 1/4" x 23" x 1/8"	1
21	V-2A	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 17 1/4" x 21" x 1/8"	1
22	D-136	Empaquetadura doble chaqueta corrugada de acero Inoxidable 340SS con relleno de fibra cerámica isoplan 19 1/4" x 23" x 1/8"	1

**CUADRO DE EMPAQUES Y ESPARRAGOS DE TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA**

ITEM	DESCRIPCION	Cant. BRIDA	Cant. HUECOS	Cant. ESPARRAGOS
1	Esparrago acero de 1/2" 0 UNC x 2 3/4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	14	4	56
2	Esparrago acero de 5/8" 0 UNC x 3 1/4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	27	4	108
3	Esparrago acero de 5/8" 0 UNC x 3 1/2", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	12	8	96
6	Esparrago acero de 5/8" 0 UNC x 5 1/4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	16	8	128
8	Esparrago acero de 3/4" 0 UNC x 4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	1	8	8
9	Esparrago acero de 5/8" 0 UNC x 3 1/4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	5	4	20
10	Esparrago acero de 5/8" 0 UNC x 3 1/2", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	14	8	112
11	Esparrago acero de 3/4" 0 UNC x 4 1/4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	1	8	8
12	Esparrago acero de 3/4" 0 UNC x 4 1/2", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	1	8	8
13	Esparrago acero de 3/4" 0 UNC x 4 3/4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	4	12	48
14	Esparrago acero de 3/4" 0 UNC x 4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	2	8	16
15	Esparrago acero de 1" 0 UNC x 6 1/4", ASTM A 193, 87 rosca continua, con 2 tuercas ASTM A 194 2H	1	16	16



**CUADRO DE EMPAQUES DE LÍNEAS DE ENTRADA Y SALIDA**

ITEM	DESCRIPCION	Diámetro	Cant. Empaques
1	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	1 1/2"	14
2	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	2"	25
4	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	3"	7
6	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	4"	34
8	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	6"	3
9	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	2"	5
10	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	2"	4
11	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	3"	5
12	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	3"	1
13	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	4"	3
14	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	4"	1
15	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 150	6"	2
16	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 300	6"	4
17	Empaquetadura espirometálica tipo anillo de Acero Inoxidable 304SS con relleno de gratito puro y anillo centrador de acero al carbono.ASME 816.1. clase 300	10"	1

**ANEXO 7 - CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES Y PRESION DE PRUEBA DE AEROREFRIGERANTES A INTERVENIR**

ITEM	AERO	N° LOCAL	N° TUBOS	Ø TUBOS	PRODUCTO QUE CIRCULA	MATERIAL TUBOS	CONEXIONES DE ENTRADA Y SALIDA	PRESIÓN
				PULG.	TUBOS		(Ø PULG)	PRUEBA HIDROST. PSIG
1	E-6A/B	E-6A	273	1"	Vapores Gasolina (tope C-1A)	MONEL ASTM B163 GR. NO4400	1x Ø10"	50
2		E-6B	273	1"	Vapores Gasolina (tope C-1A)	MONEL ASTM B163 GR. NO4400	1x Ø10"	
3	E-6/15	E-6	142	1"	Diesel	A-179	1x Ø8"	60
4		E-7	54	1"	Reflujo DPM	A-179	2x Ø2"	
5		E-8	22	1"	Solvente N° 03	A-179	1x Ø1 1/2"	100
6		E-9	74	1"	Reflujo Gasolina	A-179	1x Ø4"	
7		E-10	62	1"	Reflujo DPM	A-179	1x Ø4"	200
8		E-15	90	1"	Gasolina V-2	A-179	1x Ø2"	
9		E-32	142	1"	Vapores Gasolina (tope C-6)	A-179	1x Ø8"	100
10	E-32/34A/B	E-34A	132	1"	Reflujo Gol	A-179	1x Ø3"	
11		E-34B	132	1"	Reflujo Gol	A-179	1x Ø3"	150
							1x Ø3"	

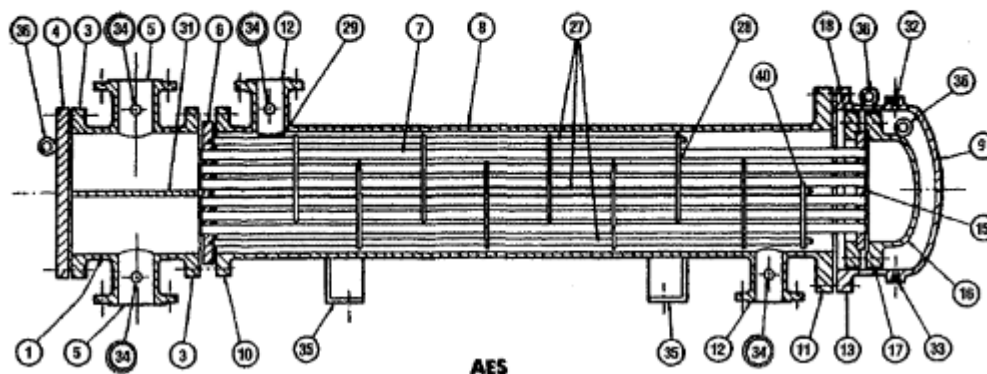


**Anexo N° 8 – NOMENCLATURA DE COMPONENTES DE INTERCAMBIADOR**
**HEAT EXCHANGER NOMENCLATURE**
**SECTION 1**
**N-2 NOMENCLATURE OF HEAT EXCHANGER COMPONENTS**

For the purpose of establishing standard terminology, Figure N-2 illustrates various types of heat exchangers. Typical parts and connections, for illustrative purposes only, are numbered for identification in Table N-2.

**TABLEN-2**

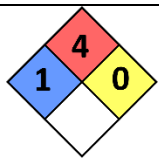
- |   |  |
|---|--|
| 1. Stationary Head-Channel                  | 21. Floating Head Cover-External         |
| 2. Stationary Head-Bonnet                   | 22. Floating Tubesheet Skirt             |
| 3. Stationary Head Flange-Channel or Bonnet | 23. Packing Box                          |
| 4. Channel Cover                            | 24. Packing                              |
| 5. Stationary Head Nozzle                   | 25. Packing Gland                        |
| 6. Stationary Tubesheet                     | 26. Lantern Ring                         |
| 7. Tubes                                    | 27. Tie rods and Spacers                 |
| 8. Shell                                    | 28. Transverse Baffles or Support Plates |
| 9. Shell Cover                              | 29. Impingement Plate                    |
| 10. Shell Flange-Stationary Head End        | 30. Longitudinal Baffle                  |
| 11. Shell Flange-Rear Head End              | 31. Pass Partition                       |
| 12. Shell Nozzle                            | 32. Vent Connection                      |
| 13. Shell Cover Flange                      | 33. Drain Connection                     |
| 14. Expansion Joint                         | 34. Instrument Connection                |
| 15. Floating Tubesheet                      | 35. Support Saddle                       |
| 16. Floating Head Cover                     | 36. Lifting Lug                          |
| 17. Floating Head Cover Flange              | 37. Support Bracket                      |
| 18. Floating Head Backing Device            | 38. Weir                                 |
| 19. Split Shear Ring                        | 39. Liquid Level Connection              |
| 20. Slip-on Backing Flange                  | 40. Floating Head Support                |

**FIGUREN-2**


**Anexo N° 9 – CUADROS DE ROTULADO**
**CUADRO PARA NUMERO LOCAL**

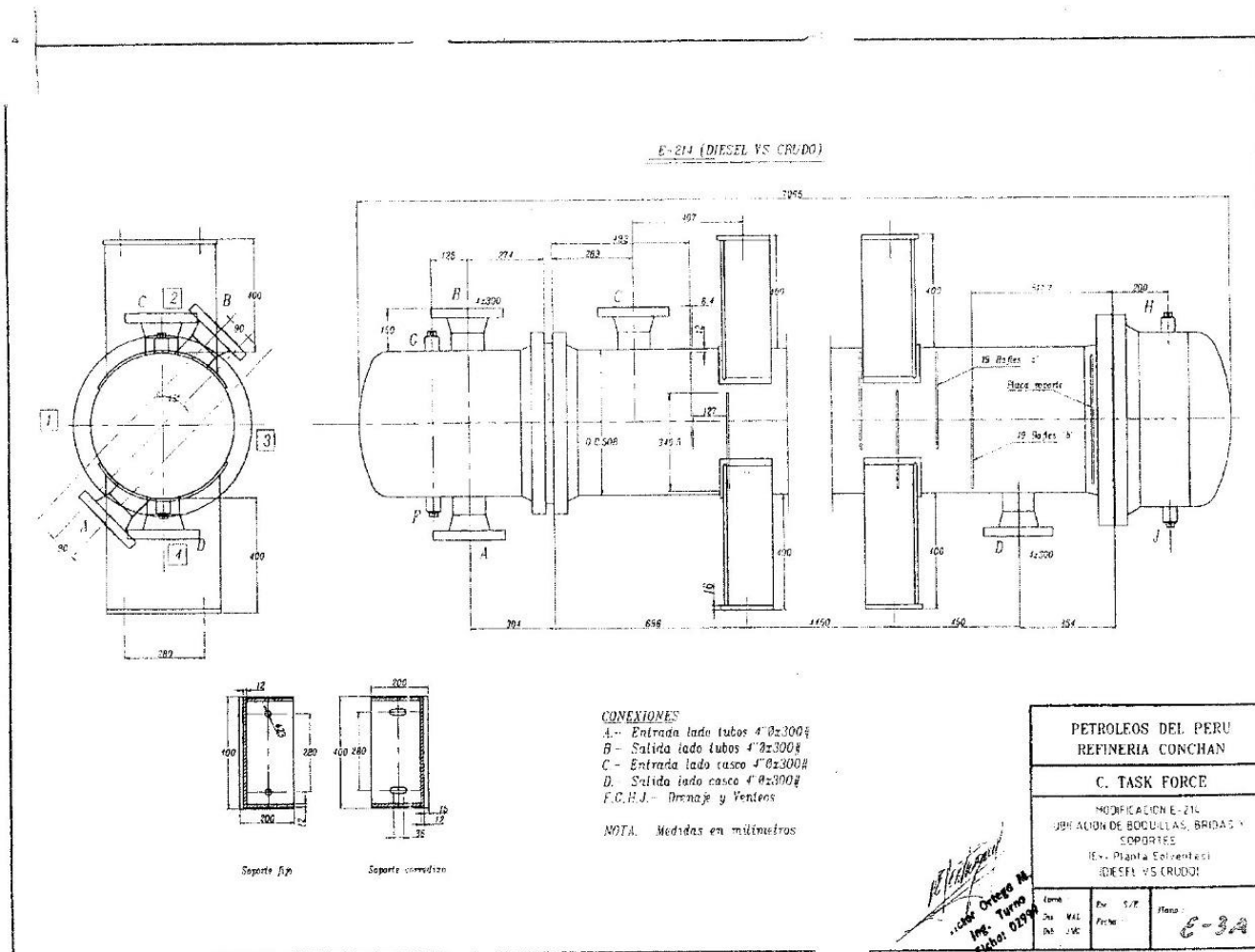
ITEM	CODIGO	ROTULADO
1	D-131	D-131 "DRUM DE LAVADO CON SODA"
2	D-134	D-134 "TORRE DE LAVADO CON AGUA"
3	D-124	D-124 "FILTRO DE SAL"
4	D-123	D-123 "COALESCEDOR"
5	D-133	D-133 "TORRE DE LAVADO ACUSTICO"
6	D-128	D-128 "FILTRO CON CARBON ACTIVADO SOLVENTE N°3"
7	D-127	D-127 "TORRE DE LAVADO CON AGUA SOLVENTE N°3"
8	D-120	D-120 "TORRE DE LAVADO DE DIESEL"
9	D-122	D-122 "COALESCEDOR"
11	D-135	D-135 "DRUM DE LAVADO CON AGUA GASOLINA"
12	D-125	D-125 "CARBON ACTIVADO SOLVENTE"
13	D-130	D-130 "FILTRO DE SAL DE GASOLINA"

### ROTULADO

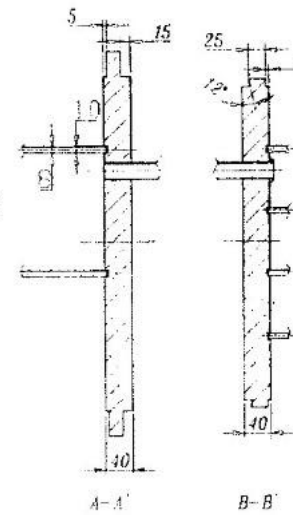
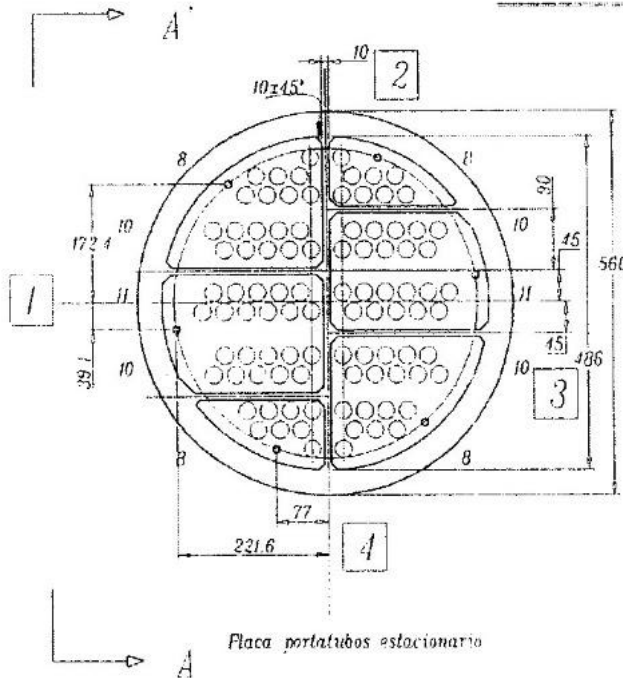
ITEM	CODIGO	ROTULADO
1	V-1	V-1 "GASOLINA PESADA"
2	V-2A	V-2A "GASOLINA LIVIANA"
3	D-138	"D-138"
4	D-139	"D-139"
5	D-136	 <span>"D-136"</span>
6	V-4	"V-4"
7	V-4A	"V-4A"
8	V-4B	"V-4B"

### DIMENSIONES DE LETRAS A APLICAR

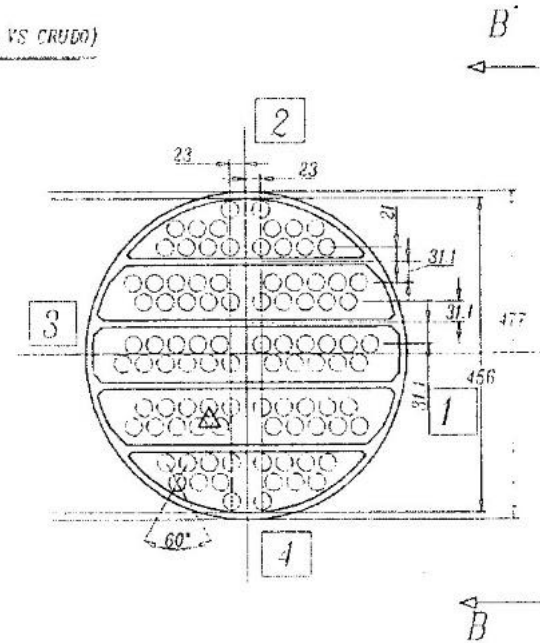
TEXTO	TAMAÑO DE LETRA
D-129	28cm de alto x 20cm de ancho
FILTRO DE SAL DE KERO	10cm de alto, 7cm de ancho



E. 214 (DIESEL VS CRUDO)



94 huecos para tubos de 1" OD  
Perforar  $25.64 \pm 0.050$  mm  
Todas las medidas son en milímetros



PETROLEOS DEL PERU  
REFINERIA CONCHAN

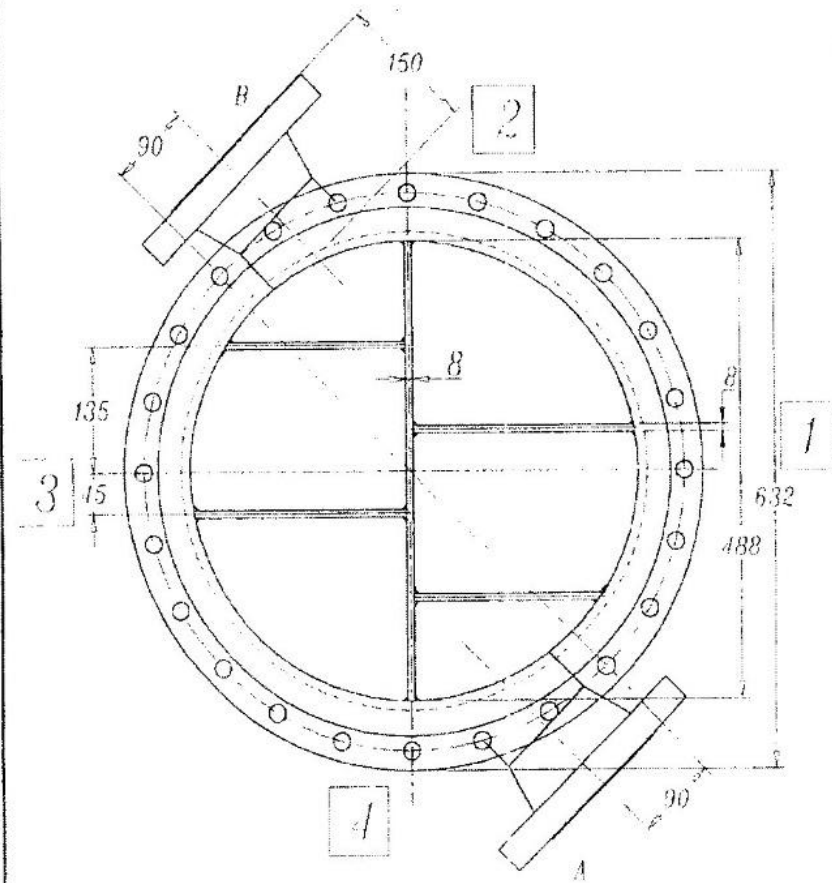
C. TASK FORCE

E. 214  
PLACA PORTATUBOS FIJO Y  
FLOTANTE  
(Ex- Planta Solventes)  
(DIESEL VS CRUDO)

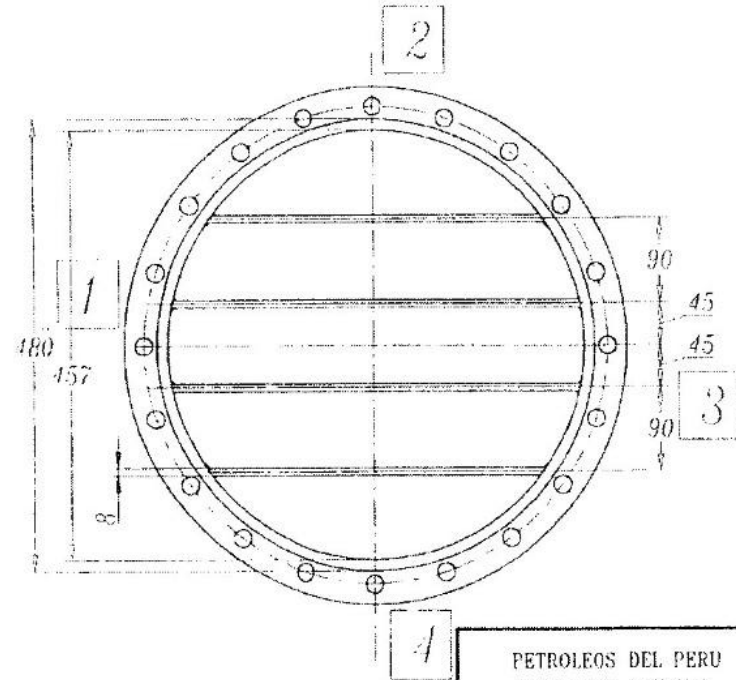
Auto:	Exo:	VAL:	Fecha:	Hoja:
				E. 3A

ctor Orrego  
Ing. Torno  
Firma: 02/04/98  
27/01/98

E-214 (DIESEL VS CRUDO)



Cabezal Fijo



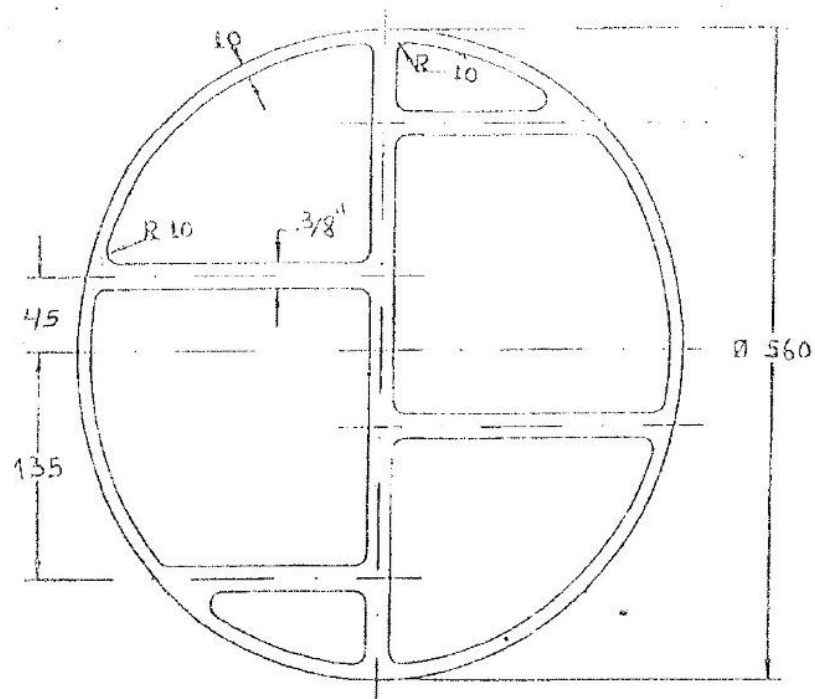
Cabezal Flotante

Todas las medidas en milímetros

PETROLEOS DEL PERU REFINERIA CONCHAN			
C. TASK FORCE			
E-214 CABEZAL FLOTANTE (FLOTANTE) Planta Solventes (DIESEL VS CRUDO)			
Aprob. Por: <i>[Signature]</i> Fecha: 03/09/98	Des. Por: <i>[Signature]</i>	Rev. Por: <i>[Signature]</i>	Rev. Por: <i>[Signature]</i>

Ing. Ortega M.  
27/01/98



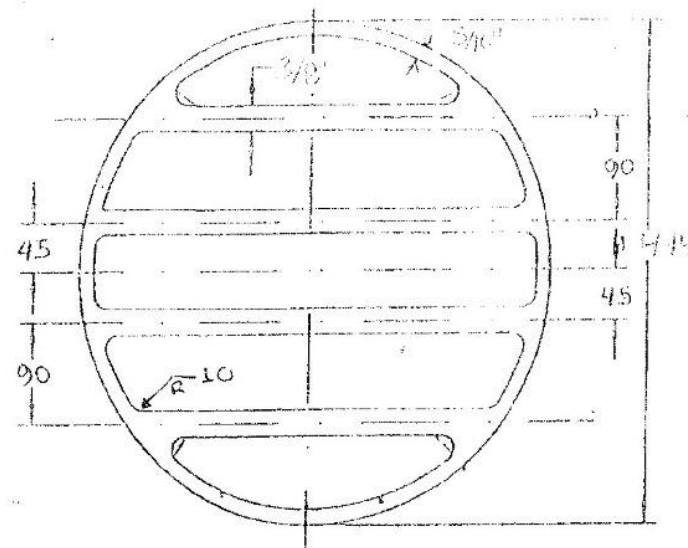


EMPAQUETADURA  
PIEDRA DE LA CUBIERTA ESTACIONARIA

Cant. 1 Pza.

Esp. 1/8"

E-3A-002



EMPAQUETADURA  
PIEDRA DE LA CUBIERTA ESTACIONARIA

Cant. 1 Pza.

Esp. 1/8"

E-3A-001

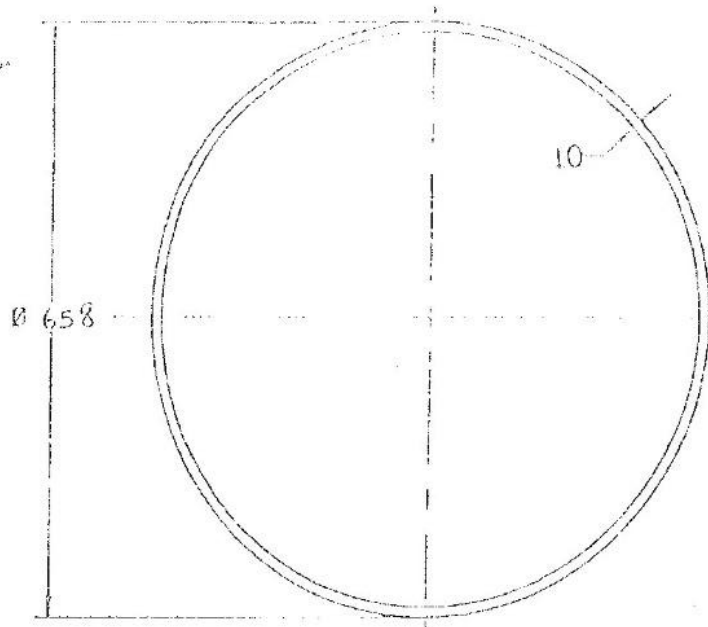
MATERIAL EMPAQUETADURA METALICA ASBESTAN AFO

PETROLEOS DEL PERU S.A. PETROPERU REFINERIA CONCHIAN			
EMPAQUETADURA METALICA DE AC PARA INTERCAMBIADOR E-3A			
PLANO T-1110			
ANALISIS	FECHA	REVISADO	FECHA
ANALISIS	FECHA	REVISADO	FECHA
18-05-60		18-05-60	

NOTA: ESTA FICHA DE REGISTRO DEBE SER LECTA Y/O REVISADA

PLANO ACTUALIZADO DE PERU S.A. CONCHIAN  
CON REGISTRO S.R.L. 0109-2001



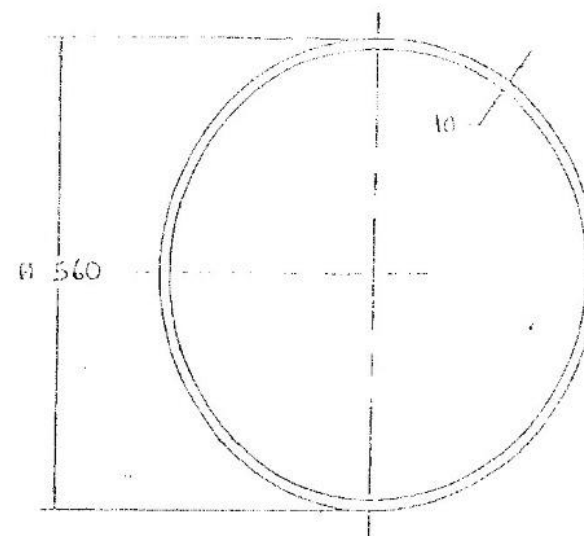


CLASE 2A FLANQUE

EMPAQUETADURA  
PIE E 3A 004 ALICATABLES 110/1111  
Cant. 1 Pza  
Esp 1/8"

E-3A-004

MATERIAL EMPAQUETADURA METALICA ASBESTAN AG



EMPAQUETADURA  
PIE E 3A 003 ALICATABLES 110/1111  
Cant. 1 Pza  
Esp 1/8"

E-3A-003

PETROLEOS DEL PERU S.A. PETROPERU REFINERIA CONCHAN			
EMPAQUETADURA METALICA DE AG PARA INTERCAMBIADOR N° 3A		N° 3A	
MATERIAL: ALICATABLES 110/1111		CANT. 1 PZA	
ESPESOR: 1/8"		N° 3A	
MATERIAL: ALICATABLES 110/1111		CANT. 1 PZA	
ESPESOR: 1/8"		N° 3A	

DATE 12-20-60  
BY NOM/DBR CHK'D. \_\_\_\_\_  
JOB NO. 4019

1 ITEM NO. E-4 SERVICE Crude Intermediate Reflux JOB NO. 4019  
2 DUTY 2,570,000 BTU/HR. ☐ MULTI-TUBE ☒ SINGLE TUBE ☒ FINNED TUBE ☐ BARE TUBE  
3 VENDOR Brown Biotube MFRS. IDENT. NO. 017-000-420

VENOR		PIPE/FLUENT		PIPE/FLUENT	
FLOW RATE		TEMPERATURE		TEMPERATURE	
4	PIPE/FLUENT	SHELL SIDE		TUBE SIDE	
5	FLUID	Diesel Oil		Crude	
6	TOTAL FLOW	32800		55385	
7		INLET		OUTLET	
8	LIQUID	32800		55110	
9	SP. GR.	.640 @ 530 °F		.735 @ 269 °F	
10	THERMAL COND. (BTU/(HR x SQ FT x °F))/ FT	.700 @ 413 °F		.628 @ 345 °F	
11	SPECIFIC HEAT (BTU/LB x °F)	.27 @ 530 °F		.88 @ 269 °F	
12	VISCOSITY (CENTIPOISES)	.385 @ 413 °F		.615 @ 345 °F	
13	Water	lbs/hr.		275	
14					
15	VAPOR	LBS/HR			
16	MOLECULAR WEIGHT				
17	THERMAL COND. (BTU/(HR x SQ FT x °F))/ FT				
18	SPECIFIC HEAT (BTU/LB x °F)				
19	VISCOSITY (CENTIPOISES)				
20					
21					
22	ADDITIONAL DATA ON SHEET NO.				
23	OPERATING TEMPERATURES	530 413		269 345	
24	PRESSURES (ATMOS. PSIA)	85 75		300 290	
25	VELOCITIES (FT/SEC)				
26	PRESSURE DROP (NOTE A)	ALLOW. 10 CALC. 9.4		ALLOW. 10 CALC. 2.7	
27	DESIGN TEMPERATURE	555		370	
28	PRESSURE (PSIG)	MIN. 110 ACTUAL 500 TEST		MIN. 355 ACTUAL 500 TEST	
29	MIN. CORROSION ALLOWANCE (IN.)	MIN. 1/8 CALC.		MIN. 1/8 CALC.	
30	FOUL. RESIST. (SQ FT x HR x °F)/ BTU	SHELL FOUL. (.003) TUBE FOUL. (.003)		SHELL FOUL. (.003) TUBE FOUL. (.003)	

						FUSE SIDE	
						SIZE	RATING
NO. OF SECTIONS.....	8	SHELL DIA. X LENGTH	3.5 IN. NOM. X 20 FT.	NOZZLES (NOTE C)		INLET.....	1 1/2 B. E.
AREA PER SECT. (NOTE B) SQ. FT.		SCHEDULE.....	40	OUTLET.....		OUTLET.....	1 1/2 B. E.
TOT. AREA (NOTE B) SQ. FT.	807	NO. TUBES PER SHELL	1				
LMTD.....		TUBE DIA. X LENGTH	1.9 IN. X 20 FT.				
CORRECTED MTD.....	163.6	SCHED. <del>XXXXXXXXXX</del>	40	INLET... (1)...		2" SD. FL.	
TRANSFER RATE, CLEAN		FINS PER TUBE.....	24	OUTLET.. (1)..		2" SD. FL.	
SERVICE	19.5	FIN HT. X THICKNESS	IN. X IN.				
CODE REQUIREMENTS....	ASME(YES XXX)	FIN CUTS PER SECT..		TOTAL WEIGHT THIS ITEM			
CODE STAMP	YES XXX	WEIGHT PER SECT....	770 LBS	EMPTY.....		7030 LBS	
REMOVABLE TUBES	YES XXX	WEIGHT PER ELEMENT	LBS	FLOODED.....			

42 MATERIALS (MARK STRESS RELIEVED-S.R., RADIOGRAPHED-X.R.)

SKETCH SHOWING ARRANGEMENT OF SECTIONS

43	TUBES.....	Carbon Steel
44	FINS.....	Carbon Steel
45	SHELL.....	Carbon Steel
46	SHELL COVER.....	Carbon Steel
47	TUBE CONNECTORS.....	Carbon Steel
48	SHELL CONNECTORS.....	None
49	GASKETS.....	D. J. Asbestos
50	SHELL NOZZ. FLGS.....	Carbon Steel

51	HOOK UP: SHELL SIDE	2	PARALLEL BANKS OF	4	SECTIONS IN SERIES
52	TUBE SIDE	4	PARALLEL BANKS OF	2	SECTIONS IN SERIES
53	STACKING ARRANGEMENT		WIDE		HIGH
54	REMARKS: (1) Supplied with companion flanges				

NOTE A: FOR CONDENSERS AND THERMOSTATON REBOILERS PRESSURE DROP SHAL INCLUDE STATIC HEAD BETWEEN CENTERLINES OF INLET AND OUTLET FLANGES.

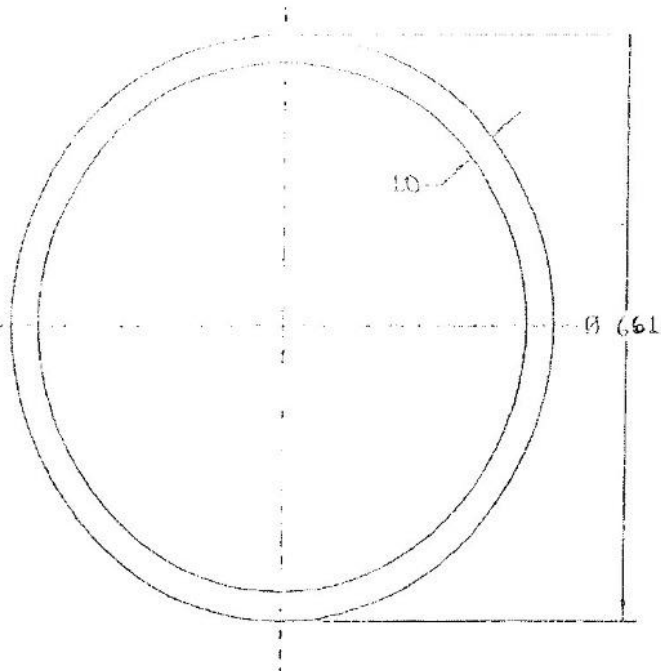
NOTE B: OUTSIDE TUBE AND FIN AREA.

NOTE C: RATE PER ASA B16.5 - 1953

FORM E-50  
REV. 11-53

NOTE C: RATE PER ASA 816.5 - 1953

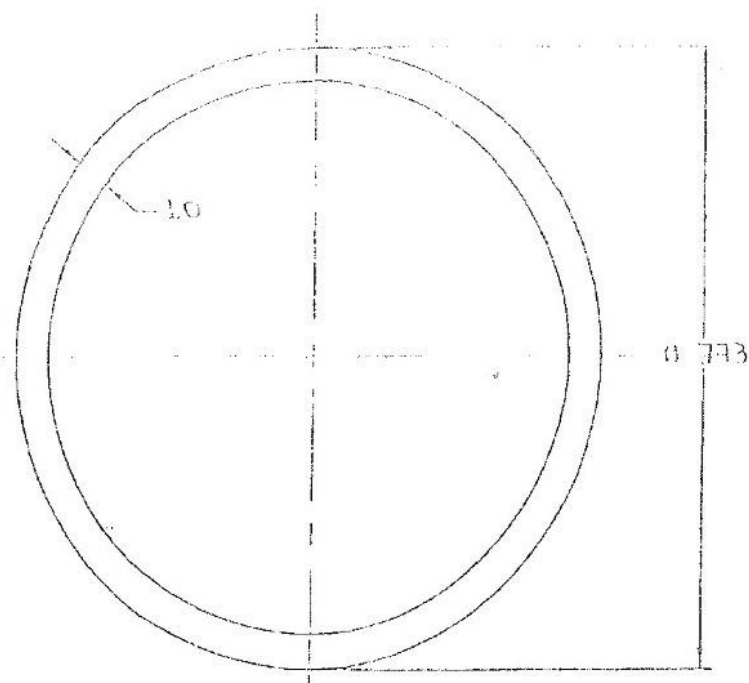
FORM E-52  
REV. 11-5



EMPAQUETADURA  
DE COLOMBIA ALICABEZAL ESTACIONARIO

Cant. 1 Pza.  
Esp. 1/8"

E-4-004



EMPAQUETADURA  
DE COLOMBIA ALICABEZAL ESTACIONARIO

Cant. 1 Pza.  
Esp. 1/8"

E-4-003

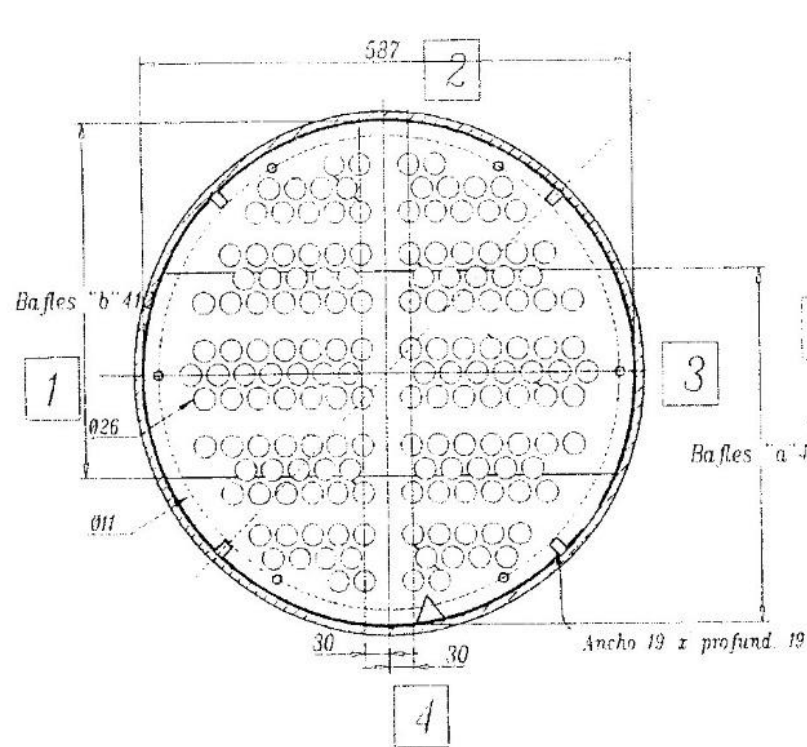
MATERIAL EMPAQUETADURA METALICA ASBESTAN AFG

PETROLEOS DEL PERU S.A. PETROPERU	
REFINERIA CONCHAL	
EMPAQUETADURA METALICA DE A.C. PARA INTERCAMBIADOR E-4	
PLANTILLA	
UNIDAD	UNIDAD
FECHA	FECHA
10-01-58	10-01-58

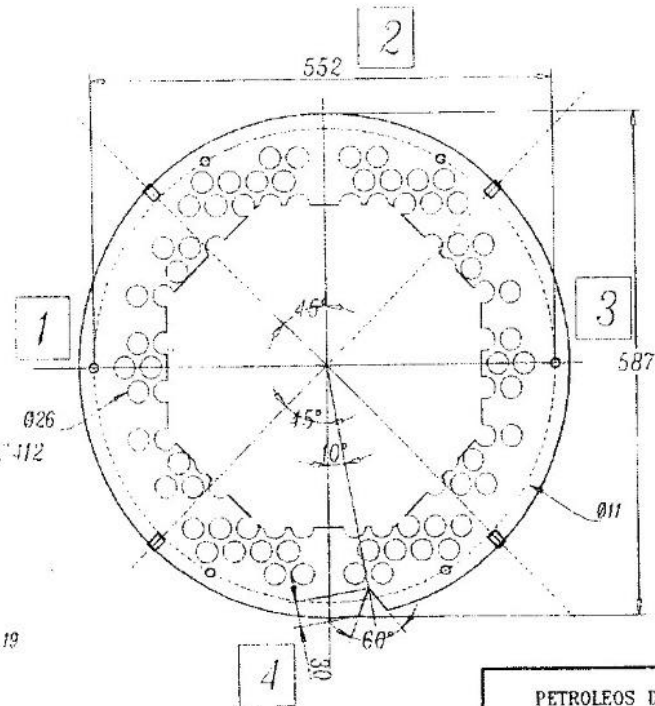




INTERCAMBIADOR E-531 (REFLUJO DE DIESEL VS CRUDO)



Bafles

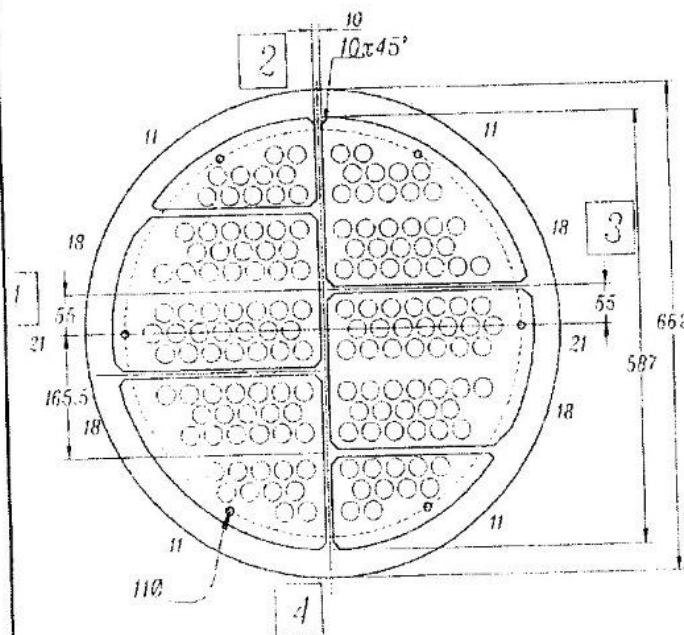


Placa de soporte

PETROLEOS DEL PERU REFINERIA CONCHAN			
C. TASK FORCE			
INTERCAMBIADOR E-531 BAFLES PLACA SOPORTE (Ex- Planta Solventes) (REFLUJO DE DIESEL VS CRUDO)			
Des. Dib. Dib.	MAE JMC	Dir. : S/Z Fecha	Plano E-7

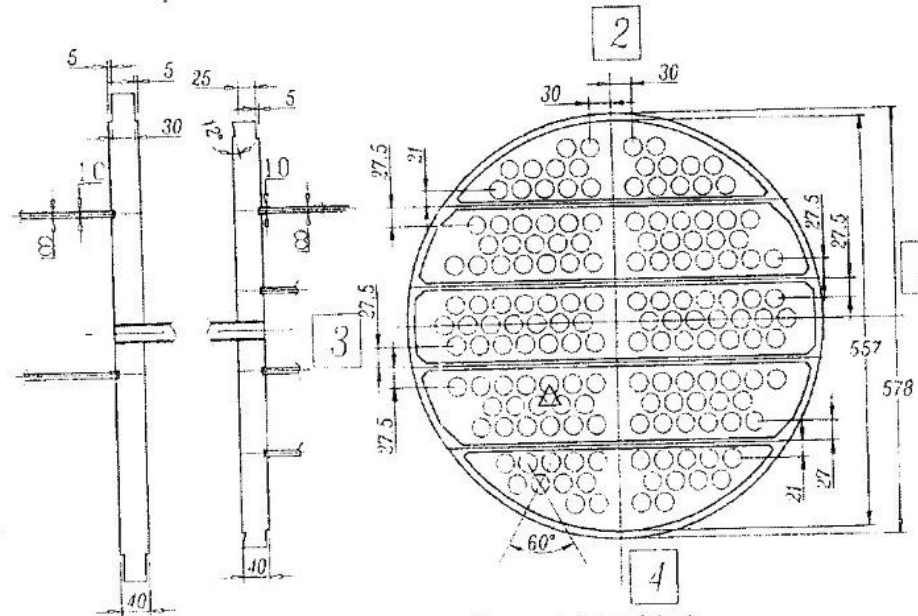
27.01.95

E-531 (REFLUJO DE DIESEL VS CRUDO)



Placa portatubos estacionario

158 huecos para tubos de 1" OD.  
Perforar 25.64+0.050 mm



Placa portatubos flotante

PETROLEOS DEL PERU  
REFINERIA CONCHAN

C. TASK FORCE

E-531  
PLACA PORTATUBOS FIJO Y  
FLOTANTE  
(Ex: Planta Solventes)  
(REFLUJO DE DIESEL VS (CRUDO))

Aprob.	Dis. S/R	Plan.
Des. WAL	Fecha:	
Dib. JMC		

E-4A

27.01.98



# **BERKELEY STEEL CONSTRUCTION CO.** **EXCHANGER SPECIFICATION SHEET**



CUSTOMER <u>Bchtel Corporation</u>		DATE <u>6/29/66</u>	
P.O. Box 3965		CUST. INQ. NO. <u>1029-218-E-1</u>	
ADDRESS <u>San Francisco, California 94119</u>		CUST. ORDER NO. <u>1029-218-E-1-SAC</u>	
PLANT LOCATION <u>Lima, Peru</u>		PROPOSAL NO. <u>HE 66-715</u>	
		JOB NO. <u>428-C</u>	

SERVICE OF UNIT <u>CRUDE FEED-HEAVY DIESEL EXCHANGER</u>		ITEM NO. <u>E-33 A &amp; B</u>
SIZE <u>17 1/2" x 240"</u> TYPE <u>AES</u>		POSITION <u>Horizontal</u>
SURFACE PER UNIT <u>1020 Eff.</u>		SHELLS PER UNIT <u>2</u> SURFACE PER SHELL <u>510</u>
NO. OF UNITS <u>1</u>		SHELL ARRANGEMENT <u>Series</u> ENGRS.

### PERFORMANCE OF ONE UNIT

	SHELL SIDE	TUBE SIDE
FLUID CIRCULATED	<u>Heavy Diesel 32° API</u>	<u>Peruvian hot Crude 32.1° API</u>
TOTAL FLUID ENTERING #/HR.	<u>62,930</u>	<u>38,320</u>
VAPOR #/HR.		
LIQUID #/HR.	<u>62,930</u>	<u>38,320</u>
STEAM #/HR.		
NON-CONDENSABLES #/HR.		
FLUID VAPORIZED OR CONDENSED #/HR.		
STEAM CONDENSED #/HR.		
GRAVITY-LIQUID (°API)	<u>0.84/0.79 (32)</u>	<u>.84/0.79 (32.4)</u>
VISCOSITY-LIQUID	<u>1.1 CP @ 365 °F</u>	<u>1.3 CP @ 238.5 °F</u>
MOLECULAR WEIGHTS-VAPORS		
SP. HEAT-BTU/LB/°F ENTHALPY-BTU/LB		
TEMPERATURE IN °F.	<u>440</u>	<u>100</u>
TEMPERATURE OUT °F.	<u>290</u>	<u>377</u>
OPERATING PRESSURE <del>XXXX</del> P.S.I.G.		
NUMBER OF PASSES PER SHELL	<u>1</u>	<u>6</u>
VELOCITY FT./SEC.		
PRESSURE DROP P.S.I.	<u>20</u> ALLOWED <u>20</u> CALC. <u>10</u> ALLOWED <u>10</u> CALC.	
FOULING RESISTANCE	<u>0.0020</u>	<u>0.0030</u>
HEAT EXCHANGED-B.T.U./HR. <u>5,860,000</u>		M.T.D. (CORRECTED) <u>97.8</u>
TRANSFER RATE-SERVICE <u>58.8</u> CLEAN <u>83</u>		COMPUTED FOULING <u>0.0050</u>

### CONSTRUCTION - EACH SHELL

DESIGN PRESSURE P.S.I.	<u>150</u>	<u>400</u>
TEST PRESSURE P.S.I.	<u>240 Flgs.</u>	<u>635 Flgs.</u>
DESIGN TEMPERATURE °F.	<u>500</u>	<u>650</u>
TUBES <u>Steel A-214</u> NO. <u>100</u> O.D. <u>1 1/2"</u> B.W.G. <u>12</u> AVG. LENGTH <u>240"</u> PITCH <u>1 1/2"</u>		
SHELL <u>Steel SA-53B</u> <u>17 1/2"</u> I.D. <u>98x</u> THICKNESS <u>0.375"</u>		
SHELL COVER <u>Steel SA-212-BFB</u>		FLOATING HEAD COVER * <u>Steel SR SA-285-CF</u>
CHANNEL <u>Steel SR SA-53B</u>		CHANNEL COVER <u>Steel SA-212-BFB</u>
TUBE SHEETS-STATIONARY <u>Steel * SA-212-BFB</u>		FLOATING <u>Steel * SA-212-BFB</u>
BAFFLES-SEGMENTAL <u>Steel *</u> PITCH <u>4"</u> % CUT <u>FLOW</u> Side to side.		
BAFFLE-LONG	<u>INPT Steel</u>	TUBE SUPPORTS
TYPE JOINTS-SHELL <u>Confined</u>		TUBES <u>Confined</u>
GASKETS-SHELL <u>Steel Clad Asbestos</u> FLTG. HD. <u>Steel Clad Asb.</u> CHANNEL <u>Steel Clad Asb.</u>		
CONNECTIONS-SHELL-IN <u>4"</u> OUT <u>4"</u> SERIES <u>150 RF</u>		
CHANNEL-IN <u>3"</u> OUT <u>3"</u> SERIES <u>300 RF</u>		
CORROSION ALLOWANCE-SHELL SIDE <u>1/8"</u>		TUBE SIDE <u>1/8"</u>
CODE REQUIREMENTS <u>ASME VIII</u> TEMA CLASS <u>R</u> CUST. SPEC'S. <u>3911</u>		
WEIGHTS-EACH SHELL AND BUNDLE <u>7400#</u> BUNDLE ONLY <u>3400#</u> FULL OF WATER <u>9700#</u>		
(S. R.) INDICATES STRESS RELIEVING & (X. R.) INDICATES RADIOGRAPHING		
REMARKS: * Corrosion allowance shall be 3/16" total for 2 sides.		





# BERKELEY STEEL CONSTRUCTION CO. EXCHANGER SPECIFICATION SHEET

CUSTOMER <u>Bechtel Corporation</u>		DATE <u>6/29/66</u>	
P.O. Box <u>3985</u>		CUST. INQ. NO. <u>1029-218-E-1</u>	
ADDRESS <u>San Francisco, California 94119</u>		CUST. ORDER NO. <u>1029-218-E-1-SAG</u>	
PLANT LOCATION <u>Lima, Peru</u>		PROPOSAL NO. <u>HE 66-715</u>	
		JOB NO. <u>428-C</u>	

SERVICE OF UNIT	<u>CRUDE FEED-HEAVY DIESEL EXCHANGER</u>	ITEM NO.	<u>E-23 A &amp; B</u>
SIZE	<u>17 1/2 x 240" TYPE AES</u>	POSITION	<u>Horizontal</u>
SURFACE PER UNIT	<u>1020 EFS</u>	SHELLS PER UNIT	<u>2</u>
NO. OF UNITS	<u>1</u>	SURFACE PER SHELL	<u>510</u>
SHELL ARRANGEMENT <u>Series</u>		ENGRS.	

## PERFORMANCE OF ONE UNIT

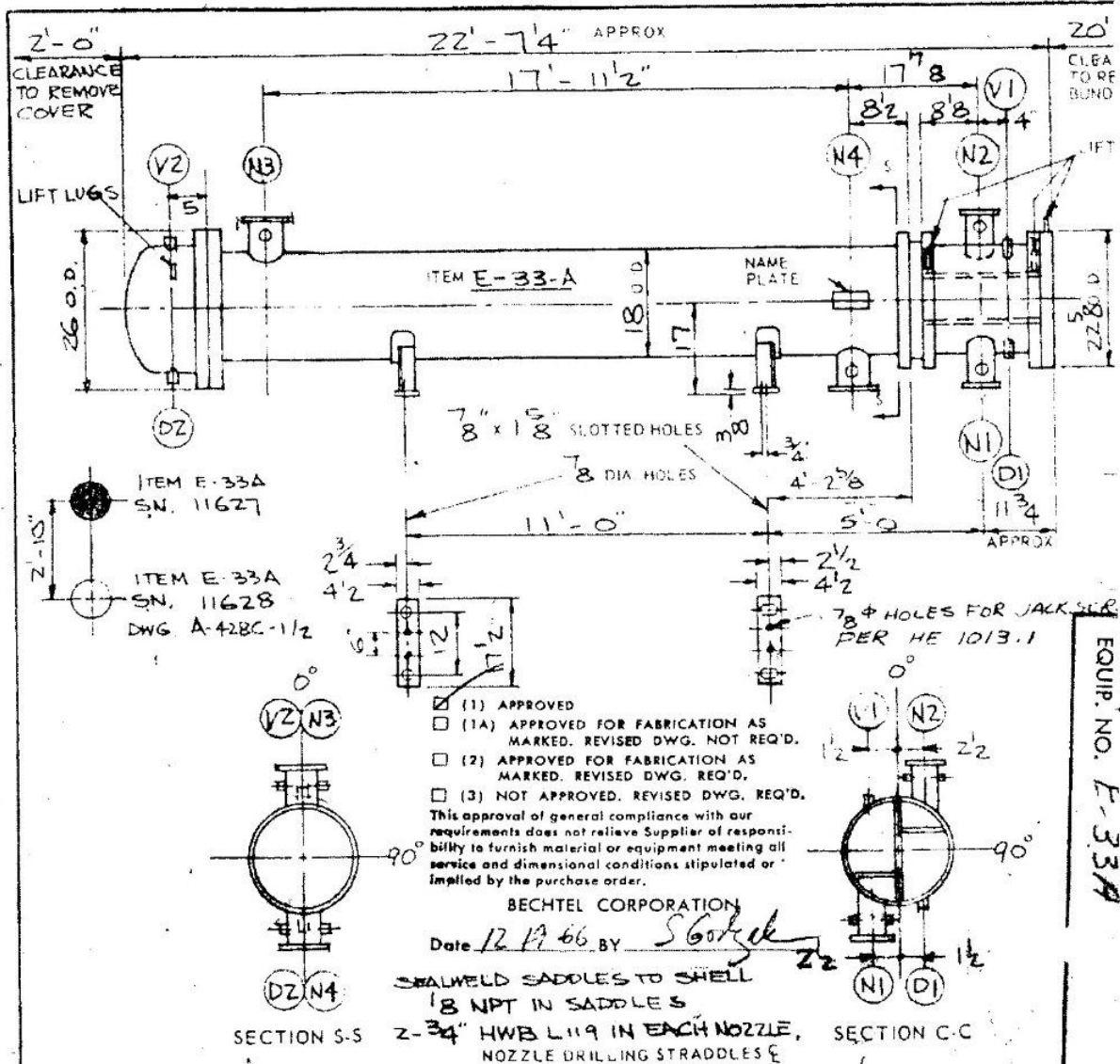
		SHELL SIDE	TUBE SIDE
FLUID CIRCULATED		<u>heavy Diesel 22° API</u>	<u>Peruvian hot Crude 32.1° API</u>
TOTAL FLUID ENTERING	2/HR	<u>62,930</u>	<u>38,320</u>
VAPOR	2/HR		
LIQUID	2/HR	<u>62,930</u>	<u>38,320</u>
STEAM	2/HR		
NON-CONDENSABLES	2/HR		
FLUID VAPORIZED OR CONDENSED	2/HR		
STEAM CONDENSED	2/HR		
GRAVITY-LIQUID	(°API)	<u>0.94/0.74 (1.24)</u>	<u>0.84/0.79 (32.4)</u>
VISCOSITY-LIQUID	CP @ °F	<u>1.1 CP @ 365 °F</u>	<u>1.3 CP @ 338.5 °F</u>
MOLECULAR WEIGHTS-VAPORS			
SP. HEAT-BTU/2/HR	ENTHALPY-BTU/LB		
TEMPERATURE-IN	°F	<u>440</u>	<u>400</u>
TEMPERATURE-OUT	°F	<u>290</u>	<u>377</u>
OPERATING PRESSURE	PSIA		
NUMBER OF PASSES	PER SHELL	<u>1</u>	<u>(6)</u>
VELOCITY	FT/SEC		
PRESSURE DROP	P.S.I.	<u>21</u> ALLOWED <u>20</u> CALC.	<u>10</u> ALLOWED <u>10</u> CALC.
FOULING RESISTANCE		<u>0.0020</u>	<u>0.0020</u>
HEAT EXCHANGED-B.T.U./HR		<u>5,400,000</u>	<u>97.8</u>
TRANSFER RATE-SERVICE	50% CLEAN	<u>83</u>	COMPUTED FOULING <u>0.0050</u>

## CONSTRUCTION - EACH SHELL

DESIGN PRESSURE	P.S.I.	<u>150</u>	<u>400</u>
TEST PRESSURE	P.S.I.	<u>240 Flgs.</u>	<u>635 Flgs.</u>
DESIGN TEMPERATURE	°F	<u>500</u>	<u>450</u>
TUBES	<u>SA-214 NO. 100</u>	O.D. <u>1"</u>	B.W.G. <u>12</u>
Avg. LENGTH	<u>240"</u>	PITCH	<u>1 1/2"</u>
THICKNESS	<u>0.375"</u>		
SHELL	<u>Steel SA-53B</u>		
SHALL COVER	<u>Steel SA-212-BFB</u>		
CHANNEL	<u>Steel SA-53B</u>		
CHANNEL COVER	<u>Steel SA-212-BFB</u>		
TUBE SHEETS-STATIONARY	<u>Steel * SA-212-BFB</u>		
FLLOATING	<u>Steel * SA-212-BFB</u>		
BAFFLES-SEGMENTAL	<u>Steel *</u>	PITCH <u>4"</u>	% CUT <u>FLOW Side to side.</u>
BAFFLE-LONG	<u>IMPT Steel</u>		
TUBE SUPPORTS			
TYPE JOINTS-SHELL	<u>Confined</u>		
TUBES	<u>Confined</u>		
GASKETS-SHELL	<u>Steel Clad Asbestos</u>	FLTG. NO. <u>Steel Clad Asb.</u>	CHANNEL <u>Steel Clad Asb.</u>
CONNECTIONS-SHELL-IN	<u>4"</u>	OUT <u>4"</u>	SERIES <u>150 RF</u>
CHANNEL-IN	<u>3"</u>	OUT <u>3"</u>	SERIES <u>300 RF</u>
CORROSION ALLOWANCE-SHELL SIDE	<u>1/8"</u>	TUBE SIDE	<u>1/8"</u>
CODE REQUIREMENTS	<u>ASME VIII</u>	TEMA CLASS	<u>H</u>
CUST. SPEC'S	<u>391J</u>		
WEIGHTS-EACH SHELL AND BUNDLE	<u>7400H</u>	BUNDLE ONLY	<u>3400H</u>
FULL OF WATER	<u>9700H</u>		
(B.R.) INDICATES STRESS RELIEVING & (X.R.) INDICATES RADIOGRAPHING.			
REMARKS: <u>* Corrosion allowance shall be 3/16" total for 2 sides.</u>			



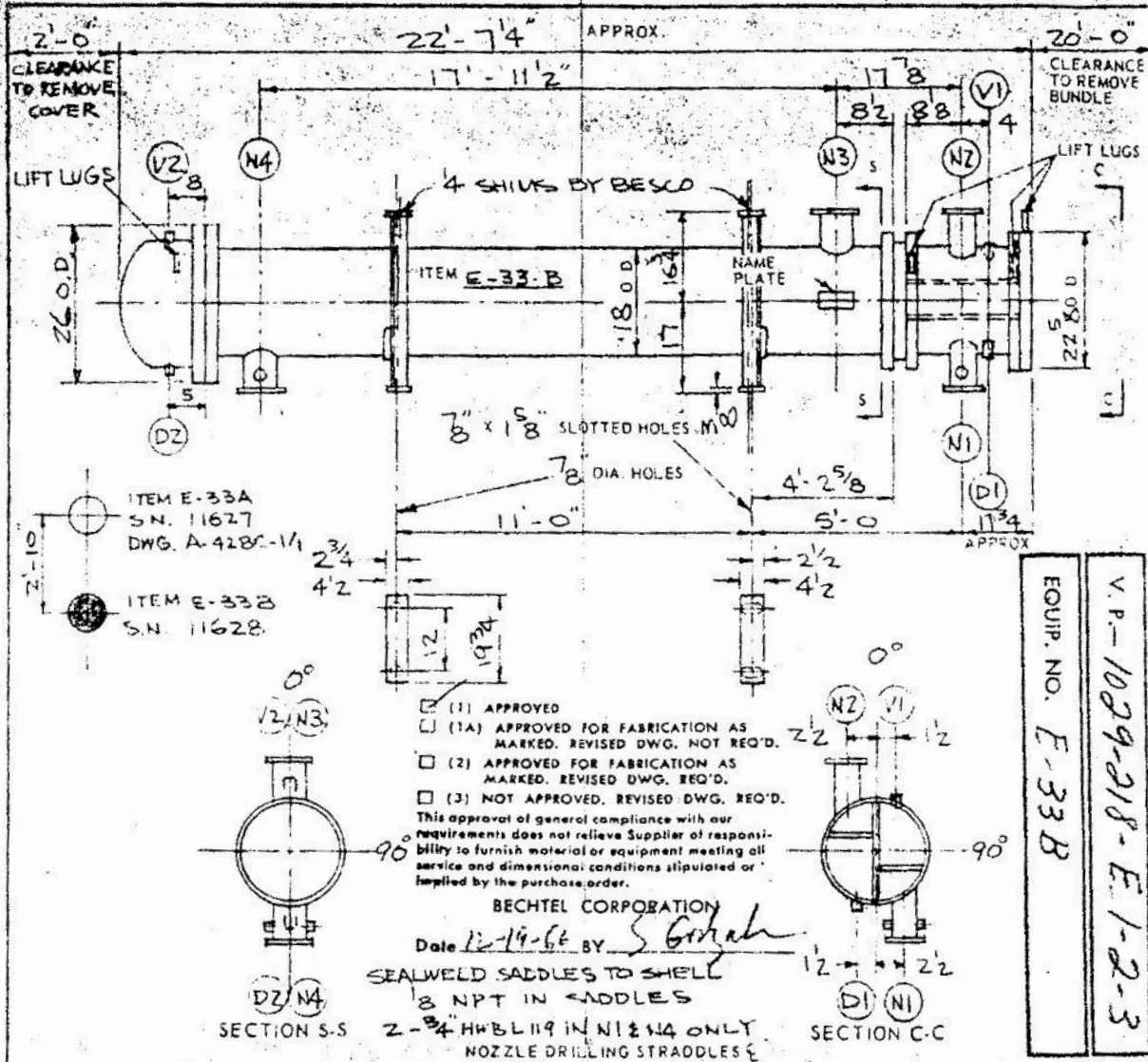


CONNECTION SCHEDULE								CONNECTION SCHEDULE							
MARK	NO REQ'D	SIZE	RATING	FACING	SERVICE	PROJECTION TO FACE	FACE TO PTS	MARK	NO REQ'D	SIZE	RATING	FACING	SERVICE	PROJECTION TO FACE	FACE TO PTS
N3	1	4"	150#	RF	INLET	17	4 1/2"	N1	1	3"	300#	RF	INLET	17	4 1/2"
N4	1	4"	150#	RF	OUTLET	17	4 1/2"	N2	1	3"	300#	RF	OUTLET	17	4 1/2"
V2	1	3/4"	HWB L119		VENT	—	—	V1	1	3/4"	HWB L119		VENT	—	—
DZ	1	3/4"	HWB L119		DRAIN	—	—	DI	1	3/4"	HWB L119		DRAIN	—	—

NO.	REVISION	CUSTOMER	LOCATION	DATE	DRAWN	CHECKED	DESIGNED	APPROVED	SETTING DIAGRAM
1	PER CUST. APPROVAL DWG. HAS 10-7-66	BECHTEL CORPORATION	LIMA PERU		J.M.	HAS	JEL	P.D.	
2	PER CUST. APPROVAL DWG. HAS 10-24-66	CRUDE FEED - HEAVY DIESEL EXCHANGER							
3	REVERSED HOLES IN SUPPORTS HAS 12-8-66	SIZE: 174.10 x 240 x 510 TYPE: AES							
		FILE NO: HE-66-715 SERIAL NO: 11627							
		JOB NO: 428C							A-428C-1/1





V.P.-1029-218-E-1-2-3

EQUIP. NO. E-33B

CONNECTION SCHEDULE										CONNECTION SCHEDULE									
MARK	NO	REQ'D	SIZE	RATING	FACING	SERVICE	PROJECTION TO FACE	FACE TO PTS		MARK	NO	REQ'D	SIZE	RATING	FACING	SERVICE	PROJECTION TO FACE	FACE TO PTS	
N3	1		4	150#	RF	INLET	16 5/8"	—		N1	1		3	300#	RF	INLET	17	4 1/2"	
N4	1		4	150#	RF	OUTLET	17	4 1/2"		N2	1		3	300#	RF	OUTLET	16 5/8"	—	
V2	1		3/4	HWB	L119	VENT	—	—		V1	1		3/4	HWB	L119	VENT	—	—	
D2	1		3/4	HWB	L119	DRAIN	—	—		D1	1		3/4	HWB	L119	DRAIN	—	—	

NO.	REVISION	CUSTOMER	LOCATION	DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED
1	PER LUS APPROVED DWG. HAS 10-7-66	BECHTEL CORPORATION	LIMA PERU	12-22-66	JEL	HAS	LOV
2	PER LUS APPROVED DWG. HAS 1-24-66	P.O. 1029-218-E-1-SAC	ITEM: E-33B				
3	REVERSED HOLES IN SADDLES HAS 12-8-66	CRUDE FEED HEAVY DIESEL EXCHANGER	SIZE 174 ID x 240 x 510	TYPE: AES			
		FILE NO: HE-66-715	SERIAL NO: 11628				
		JOB NO: 428C					

A-428C-1/2	3
------------	---



# BERKELEY STEEL CONSTRUCTION CO.

## EXCHANGER SPECIFICATION SHEET



CUSTOMER <u>Bechtel Corporation</u>		DATE <u>9/23/66</u>	
P.O. <u>Box 2965</u>		CUST. INQ. NO. <u>1029-218-E-1</u>	
ADDRESS <u>San Francisco, California 94119</u>		CUST. ORDER NO. <u>1029-218-E-1SAC</u>	
PLANT LOCATION <u>WIDE, PERU</u>		PROPOSAL NO. <u>BE 66-715</u>	
		JOB NO. <u>429-C</u>	

1	SERVICE OF UNIT CRUDE FEED-RESIDUUM EXCHANGER		ITEM NO. <u>E-35 R1 A &amp; B</u>
2	SIZE <u>22" x 240" TYPE AES</u>		POSITION <u>Horizontal</u>
3	SURFACE PER UNIT <u>1660 Eff.</u>	SHELLS PER UNIT <u>2</u>	SURFACE PER SHELL <u>830</u>
4	NO. OF UNITS <u>1</u>	SHELL ARRANGEMENT <u>Series</u>	ENGRS

### PERFORMANCE OF ONE UNIT

	SHELL SIDE	TUBE SIDE
7	FLUID CIRCULATED <u>Peruvian Crude</u>	<u>Residuum</u>
8	TOTAL FLUID ENTERING <u>38,320</u>	<u>45,050</u>
9	VAPOR <u>38,320</u>	<u>45,050</u>
10	LIQUID <u>38,320</u>	<u>45,050</u>
11	STEAM	
12	NON-CONDENSABLES	
13	LIQ. VAPORIZED OR CONDENSED	
14	STEAM CONDENSED	
15	GRAVITY-LIQUID <u>(18)</u>	<u>(18)</u>
16	VISCOSITY-LIQUID <u>10.35</u>	<u>1.0</u>
17	MOLECULAR WEIGHTS-VAPORS	
18	ENTHALPY-BTU/LB	
19	TEMPERATURE IN <u>377</u>	<u>430</u>
20	TEMPERATURE OUT <u>560</u>	<u>450</u>
21	OPERATING PRESSURE <u>200000</u>	
22	NUMBER OF PASSES PER SHELL <u>1</u>	<u>10</u>
23	VELOCITY <u>10</u>	<u>30</u>
24	PRESSURE DROP <u>10</u>	<u>30</u>
25	FOULING RESISTANCE <u>0.0030</u>	<u>0.0100</u>
26	HEAT EXCHANGED-BTU/HR. <u>4,640,000</u>	<u>79.5</u>
27	TRANSFER RATE-SERVICE <u>30.6</u>	<u>81.5</u>

### CONSTRUCTION - EACH SHELL

28	DESIGN PRESSURE <u>400</u>	<u>215</u>
29	TEST PRESSURE <u>630</u>	<u>360</u>
30	DESIGN TEMPERATURE <u>650</u>	<u>725</u>
31	TUBES <u>Steel A-214</u>	<u>Steel A-212-BFB</u>
32	SHELL <u>Steel A-212-BFB</u>	<u>Steel A-212-BFB</u>
33	CHANNEL <u>Steel SR A-212-BFB</u>	<u>Steel A-212-BFB</u>
34	TUBE SHEETS-STATIONARY <u>Steel A-212-BFB</u>	<u>Steel A-212-BFB</u>
35	RAFFLES-SEGMENTAL <u>Steel</u>	<u>Steel</u>
36	RAFFLE-LONG <u>Steel</u>	<u>Steel</u>
37	TYPE JOINTS-SHELL <u>Confined</u>	<u>Confined</u>
38	GASKETS-SHELL <u>Steel Clad Asbestos</u>	<u>Steel Clad Asbestos</u>
39	CONNECTIONS-SHELL-IN <u>3"</u>	<u>3"</u>
40	CHANNEL-IN <u>3"</u>	<u>3"</u>
41	CORROSION ALLOWANCE-SHELL SIDE <u>1/8"</u>	<u>1/8"</u>
42	CODE REQUIREMENTS <u>ASME VIII</u>	<u>ASME VIII</u>
43	WEIGHTS-EACH SHELL AND BUNDLE <u>10,400#</u>	<u>5,200#</u>
44	IF R. INDICATES STRESS RELIEVING & (X, R.) INDICATES RADIOGRAPHING	
45	REMARKS: * Corrosion allowance shall be 3/16" total for two sides.	

# THE FLUOR CORP.

4019 -44-001-3 -2

ITEM E-5 JAN 26 1961

REVISIONS (1) SIZE ELIMINATED  
OUTLET NOZZLE & NOZZLE  
STATION (2) ADD 1" COUP. TO  
ALL NOZZLES (1-22-61)

OUTLINE DIMENSIONS  
CUSTOMER FLUOR CORPORATION  
NAME CAUDE-PEUVIAN RESIDUUM

J-1616

ITEM E-5A & E-5B

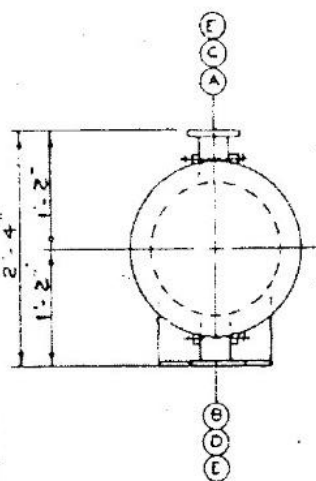
MADE

CHKD

APVD

DATE

NO. 1616-ES.D-2



SHIPPING WT. ----- 4,600 #  
WT FULL OF H<sub>2</sub>O ----- 5,800 #  
BUNDLE WT. ----- 1,600 #

## OPENING SCHEDULE

MARK	SIZE	SERVICE
A	3"-300# RF	OUTLET
B	3"-300# RF	INLET
C	2"-300# RF	INLET
D	2"-300# RF	OUTLET
E	2-3/4"-600# COMP	VENT & DRAIN

**HEAT RAN**  
CORPORATION

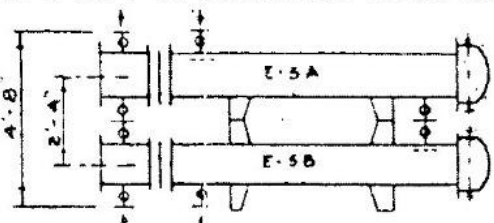
THE FLUOR CORPORATION

NOT TO BE USED FOR ANY OTHER  
PURPOSE WITHOUT THE WRITTEN  
CONSENT OF THE FLUOR CORPORATION

**REVISED PRINT**

**CERTIFIED  
FOR CONSTRUCTION**

ONE (1) 3/4" IPS & ONE 1" IPS CONNECTION IN ALL NOZZLES AS SHOWN.





THE FLUOR CORPORATION LTD.  
SPECIFICATION SHEET  
**AIR-COOLED HEAT EXCHANGER**

SHEET NO. E-8 REV. 1  
DATE 1-12-67  
BY NOM/DBR CHK'D \_\_\_\_\_  
JOB NO. 4C19

ITEM NO. E-8 SERVICE Heavy Gasoline Cooler

DUTY 330,000 BTU/HR.

VENDOR Yuba

MFRS. IDENT. NO. 22B-20G-44-A10

Heavy Gasoline		AIR DATA	
1950		1950	
INSIDE TUBES		AIR DATA	
INLET	OUTLET	QUAN.	LB/HR.
1950	1950	54,400	LB/HR.
.630 @ 390 °F	.775 @ 100 °F	TEMP. INLET 85	°F
@ °F	@ °F	TEMP. OUTLET 111	°F
@ °F	@ °F	ELEVATION ABOVE SEA LEVEL 0	FT.
.22 @ 390 °F	.85 @ 100 °F	MECHANICAL EQUIPMENT	
		FANS - TYPE <u>Yuba</u>	
		NUMBER <u>1</u>	
		DIAMETER <u>14</u> FT. IN.	
		NO. BLADES <u>9</u>	
		BLADE MAT'L <u>Alum. Plastic coated</u>	
		FAN RPM <u>273</u>	
		INPUT HP / FAN <u>28.7</u>	
		INPUT HP - TOTAL <u>28.7</u>	
		DRIVE TYPE <u>(XXXXXX) (XXXX) (GEAR)</u>	
		GEAR TYPE <u>Refer to E-6</u>	
		MFR.	
		COUPLING TYPE	
		MFR.	
		MOTOR - TYPE <u>TEFC</u>	
		RPM <u>1160</u>	
		HP <u>30</u>	
		VOLTS <u>440</u> CYCLE <u>60</u> PH. <u>3</u>	
		STRUCTURE	
		MFR TYPE	
		NO BAYS	
		DESIGN WINDLOAD <u>15#/sq. ft.</u>	
		FINISH	
		TOTAL WEIGHT	

MATERIALS		SECTIONS	
TUBES	<u>Smls. Carbon Steel</u>	TUBES NO. PER SECT.	<u>22</u>
FINS	<u>Aluminum (Wolverine lockfin)</u>	O.D. X LENGTH	<u>1</u> IN. <u>20</u> FT.
HEADERS	<u>Fabricated Steel</u>	FINS HT. IN.	<u>1/2</u> THK. IN. NO. PER IN. <u>10.25</u>
TUBE PLUGS	<u>Carbon Steel</u>	GAUGE BWG.	<u>14</u> AVE. WALL <u>2 3/16" Δ</u> PITCH
FRAME		HEADER TYPE	<u>Box with plugs</u>
TUBE SUPPORT	<u>Patented Lead Filled Bands</u>	TUBE SUPPORTS -	NO. X SPACING <u>X</u> IN.
NOZZLES (Note B)	SIZE	MATERIAL & RATING	GASKETS
INLET	<u>1 1/2"</u>	<u>150# RF</u>	
OUTLET	<u>1 1/2"</u>	<u>150# RF</u>	
DRAIN			
VENT			
RELIEF			
TI & PI		COUPLING	

Remarks: (1) E-8 is combined with E-6, E-7, E-9, E-10 and E-15.  
(2) E-6, notes 2 and 3 apply.

NOTE A: FOR CONDENSERS AND THERMOSYPHON REBOILERS PRESSURE DROP STATED SHALL INCLUDE STATIC HEAD BETWEEN CENTERLINES OF INLET AND OUTLET FLANGES. C: UNITS EXEMPT FROM CODE STAMP SHALL HAVE LONGITUDINAL WELD SEAMS SPOT EXAMINED PER PARA. UG-52 OF ASME CODE.

NOTE B: RATE PER ASA B 16E LATEST SUPPLEMENT.

FORM E-554

THE FLUOR CORPORATION LTD.  
SPECIFICATION SHEET  
AIR-COOLED HEAT EXCHANGER

SHEET NO. E-9 REV. 1  
DATE 1-12-61  
BY NOM/DBR CHK'D  
JOB NO. 4319

ITEM NO. E-9 (1) SERVICE No. 2 Diesel Cooler  
DUTY 1,100,000 BTU/HR.

VENDOR Yuba MFRS. IDENT. NO. 74R-20G-48-A10

FLUID	Diesel Oil			
TOTAL FLOW	12.020			
	INSIDE TUBES		AIR DATA	
	INLET	OUTLET	QUAN.	174,000
LIQUID	12.020	12.020	TEMP. INLET	85
SP. GR.	.745 @ 260 °F	.805 @ 120 °F	TEMP. OUTLET	112
THERMAL COND.	@ °F	@ °F	ELEVATION ABOVE SEA LEVEL	0
SPECIFIC HEAT.	@ °F	@ °F	MECHANICAL EQUIPMENT	
VISCOSITY	.50 @ 260 °F	.21 @ 120 °F	FANS - TYPE	Yuba
			NUMBER	1
VAPOR			DIAMETER	14 FT.
MOLECULAR WEIGHT	@ °F	@ °F	NO. BLADES	9
THERMAL COND.	@ °F	@ °F	BLADE MAT'L	Alum. Plastic core
SPECIFIC HEAT.	@ °F	@ °F	FAN R.P.M.	273
VISCOSITY	@ °F	@ °F	INPUT HP/FAN	28.7
			INPUT HP - TOTAL	28.7
ADDITIONAL DATA ON SHEET NO. ....			DRIVE TYPE	WORM GEAR (GEAR)
OPERATING TEMPERATURES	260	100	GEAR TYPE	Refer to E-6
PRESSURES (ATMOS. PSIA) 11.7 PSIG	100	90	W.F.C.R.	
VELOCITIES			COUPLING TYPE	
PRESSURE DROP (NOTE A)	ALLOW. 10	CALC. 10	W.F.C.R.	
DESIGN TEMPERATURE	500		MOTOR TYPE	TEFC
PRESSURE	MIN. 135	TEST	RPM	1160
FOUL. RESIST.	MIN. .0015	CALC. .0015	HP	30
MIN. CORROSION ALLOWANCE			VOLTS	440
FLOW ARRANGEMENT	PAR. BANKS OF SECTS. IN SERIES		CYCLE	60 PH. 3
NUMBER OF SECTIONS	1		STRUCTURE	
PASSES PER SECTION	8 (over and under) (side by side)		MFR TYPE	
SURFACE/SECTION	BARE 381	EXTENDED 5830	NO BAYS	
SURFACE - TOTAL	BARE 381	EXTENDED 5830	DESIGN WINDLOAD	15#/sq. ft.
LMTD	55.2		FINISH	
CORRECTED LMTD	55.2			
TRANSFER RATE, SERVICE	BARE 52.4	EXTENDED 3.42		
CODE REQUIREMENTS (NOTE C)	ASME		TOTAL WEIGHT	

MATERIALS			SECTIONS		
TUBES	Sm's. Steel A-179		TUBES NO. PER SECT.	74	
FINS	Aluminum (Wolverine lockfin)		O.D. X LENGTH	1 IN. 20 FT.	
HEADERS	Fabricated Steel		FINS HT. IN.	3" THK. IN. NO. PER IN. 10.25	
TUBE PLUGS	Carbon Steel		GAUGE BWG.	14 AVE. WALL 2 3/16" Δ PITCH	
FRAME			HEADER TYPE	Box with plugs	
TUBE SUPPORT	Patented Lead Filled Bands		TUBE SUPPORTS -	NO. X SPACING X IN.	
NOZZLES (NOTE B)	SIZE	MATERIAL & RATING	GASKETS		
INLET	2"	150# RF			
OUTLET	2"	150# RF			
DRAIN					
VENT					
RELIEF					
TI & PI	COUPLING				

Remarks: (1) E-9 is combined with E-6, E-7, E-8, E-10 and E-15.  
(2) See Spec. sheet E-9A for alternate service conditions.  
(3) E-6, notes 2 and 3 apply.

NOTE A: FOR CONDENSERS AND THERMOSTATIC REBOILERS PRESSURE DROP STATED SHALL INCLUDE STATIC HEAD BETWEEN CENTERLINES OF INLET AND OUT. LET FLANGES.  
NOTE B: RATE PER ASME & ISE LATEST SUPPLEMENT.  
NOTE C: UNITS EXEMPT FROM CODE STAMP SHALL HAVE LONGITUDINAL WELD BEAMS SPOT EXAMINED PER PARA. UM-52 OF ASME CODE.  
PRINTED IN U.S.A. Form E. 554



THE FLUOR CORPORATION LTD.  
SPECIFICATION SHEET  
AIR-COOLED HEAT EXCHANGER

SHEET NO. E-10 REV. 1  
DATE 1-12-61  
BY NOM/DBR CHK'D  
JOB NO. 4019

ITEM NO. E-10 SERVICE No. 4 Diesel Cooler  
DUTY 1,370,000 BTU/HR.  
VENDOR Yuba

MFRS. IDENT. NO. 62B-200-46-A10

FLUID	Diesel Oil			
TOTAL FLOW	16,020			
	INSIDE TUBES			
	INLET	OUTLET	AIR DATA	
LIQUID	16,020	16,020	QUAN.	147,000
SP. GR.	.765 @ 280 °F	.825 @ 120 °F	TEMP. INLET	85 °F
THERMAL COND.	@ °F	@ °F	TEMP. OUTLET	126 °F
SPECIFIC HEAT.	@ °F	@ °F	ELEVATION ABOVE SEA LEVEL	0 FT.
VISCOSITY	.65 @ 280 °F	1.960 @ 120 °F	MECHANICAL EQUIPMENT	
			FANS - TYPE Yuba	
VAPOR			NUMBER 1	
MOLECULAR WEIGHT			DIAMETER 14 FT.	
THERMAL COND.	@ °F	@ °F	NO. BLADES 9	
SPECIFIC HEAT.	@ °F	@ °F	BLADE MAT'L. Alum. Plastic coated	
VISCOSITY	@ °F	@ °F	FAN RPM 273	
			INPUT HP/FAN 28.7	
			INPUT HP - TOTAL 28.7	
ADDITIONAL DATA ON SHEET NO.			DRIVE TYPE (MOTOR) (GEAR)	
OPERATING TEMPERATURES	280	120	GEAR TYPE Refer to E-6	
PRESSURES (ATMOS. PSIA 14.7) PSIG	90	80	MFR.	
VELOCITIES			COUPLING TYPE	
PRESSURE DROP (NOTE A) PSI	ALLOW. 10	CALC. 10	MFR.	
DESIGN TEMPERATURE °F		305	MOTOR - TYPE TEPC	
PRESSURE	MIN. 115	TEST	RPM 1160	
FOUL. RESIST. SO FT X HR X °F/BTU	MIN. .0015	CALC. .0015	HP 30	
MIN. CORROSION ALLOWANCE IN			VOLTS 440 CYCLE 60 PH. 3	
FLOW ARRANGEMENT	PAR. BANKS OF 1 SECTS. IN SERIES		STRUCTURE	
NUMBER OF SECTIONS	6 (over and under)		MFR TYPE	
PASSES PER SECTION	BARE 319 EXTENDED 5205		NO BAYS	
SURFACE/SECTION SO FT	BARE 319 EXTENDED 5205		DESIGN WINDLOAD 15#/sq. ft.	
SURFACE - TOTAL SO FT	76.5		FINISH	
LMTD	BARE 56.3 EXTENDED 3.44		TOTAL WEIGHT	
CORRECTED MTD	ASME			
TRANSFER RATE, SERVICE				
REQUIREMENTS (NOTE C)				

MATERIALS			SECTIONS		
TUBES	Smls. Steel A-179		TUBES NO. PER SECT.	62	
FINS	Aluminum (wrap on)		O.D. X LENGTH	1 IN. 20 FT.	
HEADERS	Fabricated Steel		FINS HT. IN.	1/2 THK. IN. NO. PER IN. 0.25	
TUBE PLUGS	Carbon Steel		GAUGE BWG.	14 AVE. WALL 2 3/16" Δ PITCH	
FRAME			HEADER TYPE	Box with plugs	
TUBE SUPPORT	Patented Lead Filled Bands		TUBE SUPPORTS -	NO. X SPACING X IN.	
NOZZLES (NOTE B)	SIZE	MATERIAL & RATING	GASKETS		
INLET	2"	150# RF			
OUTLET	2"	150# RF			
DRAIN					
VENT					
RELIEF					
TI & PI					

Remarks: (1) E-10 is combined with E-6, E-7, E-8, E-9 and E-15  
(2) E-6, notes 2 and 3 apply

NOTE A: FOR CONDENSERS AND THERMOBYPHON RECOILERS PRESSURE DROP STATED SHALL INCLUDE STATIC HEAD BETWEEN CENTERLINES OF INLET AND OUTLET FLANGES.  
NOTE B: RATE PER ASA & 16E LATEST SUPPLEMENT.  
NOTE C: UNITS EXEMPT FROM CODE STAMP SHALL HAVE LONGITUDINAL WELD BEAMS SPOT EXAMINED PER PARA. UW-52 OF ASME CODE.  
PRINTED IN U.S.A.

THE FLUOR CORPORATION LTD.  
SPECIFICATION SHEET  
AIR-COOLED HEAT EXCHANGER

SHEET NO. E-15 REV. 1  
DATE 1-12-67  
BY NOM/HBR CHK'D  
JOB NO. 4019

ITEM NO. E-15 SERVICE Second Stage Overhead Condenser  
DUTY 1,055,000 BTU/HR.  
VENDOR Yuba MFRS. IDENT. NO. QOR-20G-44-A10

TOTAL FLOW	3805	INSIDE TUBES	AIR DATA
LIQUID	3440	INLET	QUAN. 207,000 LB/
SP. GR.	57.5	OUTLET	TEMP. INLET 85
THERMAL COND. BTU/HR x 50 FT x °F/FT.	365		TEMP. OUTLET 107
SPECIFIC HEAT BTU/LB x °F			ELEVATION ABOVE SEA LEVEL 0
VISCOSITY CENTIPOISES			MECHANICAL EQUIPMENT
VAPOR			FANS - TYPE Yuba
MOLECULAR WEIGHT			NUMBER 1
THERMAL COND. BTU/HR x 50 FT x °F/FT.			DIAMETER 14 FT.
SPECIFIC HEAT BTU/LB x °F			NO. BLADES 9
VISCOSITY CENTIPOISES			BLADE MAT'L Alum. Plastic coat
Steam			FAN RPM 273
ADDITIONAL DATA ON SHEET NO.			INPUT HP/FAN 28.7
OPERATING TEMPERATURES °F			INPUT HP - TOTAL 28.7
PRESSURES (ATMOS. PSIA 14.7) PSIG			DRIVE TYPE <del>XXXXXX</del> <del>XXXXXX</del> (GEAR)
VELOCITIES FT/SEC.			GEAR TYPE Refer to E-6
PRESSURE DROP (NOTE A) PSI			MFG.
DESIGN TEMPERATURE °F			COUPLING TYPE
PRESSURE PSIG			MFG.
FOUL. RESIST. 50 FT x HR x °F/BTU			MOTOR - TYPE TEFZ
MIN. CORROSION ALLOWANCE IN			RPM 1160
FLOW ARRANGEMENT			HP 30
NUMBER OF SECTIONS			VOLTS 440 CYCLE 60 PH. 3
PASSES PER SECTION			STRUCTURE
SURFACE SECTION 50 FT			MFR TYPE
SURFACE - TOTAL 50 FT			NO BAYS
LMTD			DESIGN WINDLOAD 15#/sq. ft.
CORRECTED MTD			FINISH
TRANSFER RATE, SERVICE			TOTAL WEIGHT
CODE REQUIREMENTS (NOTE C)			

MATERIALS	SECTIONS
TUBES Smls. Steel A-179	TUBES NO. PER SECT. 90
FINS Aluminum (wrap on)	O.D. x LENGTH 3 IN. 20
HEADERS Fabricated Steel	FINS HT. IN. 1 THK. IN. NO. PER IN. 10
TUBE PLUGS Carbon Steel	GAUGE BWG. 14 AVE. WALL 2-3/16" Δ PITCH
FRAME	HEADER TYPE Box with Plugs
TUBE SUPPORT Patented Lead Filled Bands	TUBE SUPPORTS - NO. x SPACING X
NOZZLES (NOTE B)	GASKETS
INLET 6" 150# RF	
OUTLET 2" 150# RF	
DRAIN	
VENT	
RELIEF	
TI & PI	
COUPLING	

Remarks: (1) See attached condensing curve RE 604978  
(2) E-15 is combined with E-6, E-7, E-8, E-9 and E-10  
(3) E-6, notes 2 and 3 apply.

NOTE A: FOR CONDENSERS AND THERMOSYPHON REBOILERS PRESSURE DROP STATED SHALL INCLUDE STATIC HEAD BETWEEN CENTRAL LINES OF INLET AND OUT-  
LET FLANGES.  
C: UNITS EXEMPT FROM CODE STAMP SHALL HAVE LONGITUDINAL  
WELD SEAMS SPOT EXAMINED PER PARA. UW-52 OF ASME CO

B: RATE PER ASME B 18E LATEST SUPPLEMENT.

FLUOR



1 MODEL 1 18.5 x 20-114 ☒ STRUCTURE ☐ FORCED DRAFT ☐ INDUCED DRAFT ☐ RECIRCULATION

#### ACCESSORIES

☒ FAN GUARD ☒ Shaft Guard ☒ VIB. SWITCH 1 REQUIRED Nelson #7ANMCIL  
☒ BELT GUARD ☐ FENCE w/ GATES ☐ COUPLING GUARD  
☒ END MOUNTED WALKWAY ☐ ONE END ☒ BOTH ENDS 2 LADDERS REQUIRED Caged from Maint.  
☐ OVER COIL WALKWAY ☐ ONE END ☐ BOTH ENDS LADDERS REQUIRED Platform  
☐ MANUAL LOUVERS: OPERATE FROM ☐ WALKWAY ☐ COLUMN BASE LEVEL ☐  
☐ AUTOMATIC LOUVERS, OPERATED, ☐ OPEN ☐ CLOSE ON FAILURE.  
☐ CONTROLLER

#### FINISH

STRUCTURE ☐ NONE ☐ SHOP PRIMER ☐ GALVANIZE ☒ Sandblast & Prime w/LZI Primer  
 ST FRAMES ☐ NONE ☐ SHOP PRIMER ☐ GALVANIZE ☒ Sandblast & Prime w/LZI Primer  
 TUBE SUPPORTS ☐ NONE ☐ SHOP PRIMER ☐ GALVANIZE ☒ Sandblast & Prime w/LZI Primer  
 HEADERS ☐ NONE ☐ SHOP PRIMER ☐ GALVANIZE ☒ Sandblast & Prime w/LZI Primer

#### SECTIONS

ID.	SIZE	MARK NUMBER	SERVICE
1	142-51-A	181-1-01	Item C-6, Overhead Condenser (E-32)
2	132-510-A	181-2-01 & 02	Item C-6, Circulating Reflux Cooler (E-34)

SECTION MARK NUMBER	181-1-01	181-2-01 & 02
DESIGN PRESSURE	PSIG 60 to full vac	150
DESIGN TEMPERATURE	°F 450°	450°
HYDRO TEST PRESSURE	PSIG 168	277
CORROSION ALLOWANCE	IN. .125	.125
ASME CODE STAMP REQ'D	Yes	Yes
NATIONAL BOARD NUMBER	No	No
CANADIAN REGISTRATION NUMBER	No	No
INLET NOZZLE SIZE	8"-150# RF	3"-150# RF
OUTLET NOZZLE SIZE	6"-150# RF	3"-150# RF
NUMBER OF TUBE PASSES	1	10
INTERNAL VOLUME PER SECTION	CU. FT 13.4	11.4
HEADER MATERIAL	A-212 B FRQ	A-212 B FRQ
SHOULDER PLUG MATERIAL	Carbon Steel	Carbon Steel
SLOPE TUBES	IN/FT. .05	No
SECTION FRAME DEPTH	IN. 12	12
SECTION WEIGHT DRY	POUNDS 6900	6600
NO. TUBES PER SECTION	142	132
TUBE OUTSIDE DIAMETER	IN. 1	1
TUBE WALL THICKNESS	12 Bwg. Avg.	12 Bwg. Avg.
TUBE MATERIAL SPEC.	A-179 Seamless	A-179 Seamless
TUBE LENGTH	20'-0"	20'-0"
FINS PER INCH OF TUBE	10	10
FIN OUTSIDE DIAMETER	2.25	2.25
FIN MATERIAL	Aluminum	Aluminum
NUMBER OF TUBE SUPPORTS	3	3
TEMP. CONNECTION EA. NOZZLE	3/4"-6000#	3/4"-6000#
PRESS. CONNECTION EA. NOZZLE	3/4"-6000#	3/4"-6000#
VENT EACH SECTION	3/4"-6000#	3/4"-6000#
DRAIN EACH HEADER COMPARTMENT	3/4"-6000#	3/4"-6000#

\*HEADERS ON E-34 SHALL BE SANDBLASTED AND PRIMED w/ ISOALKYD SILIC. PRIMER.



2 cop, 40.

DATE \_\_\_\_\_

FILE NO. \_\_\_\_\_

BEUTEL Sub 1029 - 218

