

CAPÍTULO VI:

MEMORIA TÉCNICA

SUMINISTRO DE TORRES Y RECIPIENTES A PRESIÓN PARA LA REFINERÍA DE LA TEJA.

ÍNDICE

1 - DESCRIPCIÓN GENERAL DE TAREAS Y SUMINISTROS	4
2 - NORMAS APLICABLES	7
3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS	8
3.1 - Documentación Técnica a suministrar por el Contratista:	9
3.2 - Memorias de Cálculos:	9
3.3 - Cargas debido al viento:.....	12
3.4 - Izaje:	14
3.5 - Soldadura:	15
3.6 – Plataformas y escaleras:.....	16
3.7 - Suministro de internos:	17
3.8 - Bulones de anclaje (aplica a Torres):.....	18
3.9 - Materiales:.....	18
3.10 - Prueba hidrostática:.....	20
3.11 - Radiografiado:.....	21
3.12 – Polleras:	21
3.12.1 – Fireproofing:.....	22
3.13 - Planos comunes a todos los equipos:	22
3.14 - Aislamiento Térmico (aplica sólo a Torres 403-E y 404-E):	23
3.15 - Pintura exterior de los equipos:.....	24
3.15.1 - Preparación superficial:	25
3.15.2 - Pintura:.....	25
3.15.3 - Garantía:.....	26
3.16 – Inspección – END:.....	26
3.16.1 - Calificación de soldadores:.....	27
3.16.2 - Calificación y certificación para END (Ensayos No Destructivos)	28
3.16.3 - Inspectores	28
3.17 - Otros requerimientos:	28
4 - TORRE 403-E, Debutanizadora.....	29
4.1 - Condiciones de diseño	30
4.2 - Materiales y suministros.....	31
4.3 - Planos	31
4.4 – Bulones de anclaje.....	33
4.5 – Suministro de internos de Torre 403-E.....	33
4.6 – Otros	34
5 - TORRE 404-E, Splitter C3/C4.	34

5.1 - Condiciones de diseño	35
5.2 - Materiales y suministros.....	35
5.3 – Planos.....	36
5.4 - Bulones de anclaje	37
5.5 – Suministro de internos de Torre 404-E.....	38
5.6 – Otros	39
6 - TORRE 405-E, Tratadora de Propano con Amina.....	39
6.1 - Condiciones de diseño	40
6.2 - Materiales y suministros.....	40
6.3 – Planos.....	41
6.4 - Bulones de anclaje	42
6.5 – Suministro de internos de Torre 405-E.....	42
6.6 – Otros	43
7 – Recipiente 106-F, Receptor, Separador líquido/gas.....	44
7.1 - Condiciones de diseño	44
7.2 - Materiales y suministros.....	45
7.3 – Planos y documentos	46
7.4 – Suministro de internos de Recipiente 106-F.....	47
8 – Recipientes 146-F y 147-F, Receptores, Separadores líquido/gas.....	49
8.1 - Condiciones de diseño	49
8.2 – Materiales, detalles y suministros	51
8.3 – Suministro de internos de recipientes 146-F y 147-F	53
8.4 – Otros	54

1 - DESCRIPCIÓN GENERAL DE TAREAS Y SUMINISTROS

El alcance de la licitación comprende el suministro de las nuevas torres 403-E, 404-E, 405-E, y los nuevos recipientes 106-F, 146-F y 147-F (en adelante: "equipos").

Para todos los casos se incluyen los elementos interiores y exteriores, su transporte y entrega en Planta La Teja y todos los materiales, trabajos y equipamientos necesarios para lograr dicho alcance. Ver numeral I.1 – Objeto de la licitación, del pliego de condiciones.

A continuación se listan los suministros y tareas a realizar (mínimas requeridas) por el/los Contratista/s, se considerarán incluidas en la oferta toda tarea o suministro que el/los Contratista/s entienda/n necesaria para alcanzar el objetivo de la presente licitación:

1. Relevamiento en sitio de los equipos existentes (aplica para las torres 403-E, 404-E y 405-E).
2. Fabricación de acuerdo a planos y documentación aplicable, elaborados por el Contratista y previamente revisados y aceptados por ANCAP, de los equipos con sus nozzles, pasos de hombre, y todos los componentes indicados en el presente pliego de condiciones.
3. Están incluidos en el alcance de la presente licitación todos los elementos soportes interiores y exteriores de los equipos, es decir, todos los aros y clips soporte para internos, cáncamos para izaje de internos, todos los clips y estructuras requeridos para soportes de elementos externos: cañerías, plataformas, escaleras, cáncamos y orejas para el izaje, iluminación, placa de identificación, instrumentos, soportes para líneas de servicios, soportes para el montaje de la aislación térmica o para cualquier equipo o accesorio que deba sostenerse desde alguna de las torres, desde alguna plataforma, o desde alguna estructura de las mismas, etc.
4. También forma parte del alcance las plataformas, barandas, escaleras, soportes de luminarias y pescantes para izaje que compongan de los respectivos equipos.
5. Los elementos internos de los equipos formaran parte del alcance, ya sea relleno empacado, platos o arreglos de tabiques, aros soportes de los internos como se indica anteriormente, rejillas, desnebulizadores, cañerías internas que pudieran existir, conexiones, platinas, elementos de unión, tuercas, arandelas, bulones, juntas, etc., y todo otro elemento necesario para el correcto armado y funcionamiento del equipo; detalles específicos para cada equipo se indican en los apartados correspondientes de la presente Memoria Técnica.
6. Estarán en los alcances del Contratista todas las tareas de inspección y ensayos no destructivos que pudieran ser de aplicación según los requerimientos del Pliego de condiciones y la presente Memoria Técnica.

7. El Contratista deberá verificar el correcto ensamblado de los elementos exteriores e interiores a la envolvente de los equipos (plataformas, escaleras, soportes de cañerías, internos, etc.), lo cual será realizado mediante el ensamble de los componentes en su taller y solicitará la correspondiente verificación por parte del representante técnico de ANCAP.
8. Preparación superficial y pintado en taller de los nuevos equipos y todos sus elementos exteriores (envolvente, plataformas, escaleras, etc.). En el caso de los equipos no aislados deberá pintarse el correspondiente tag en la envolvente.
9. Suministro del aislamiento térmico, anclajes, soportes (incluyendo los "peines"), chapas de protección con los elementos para su montaje y proyecto de montaje de la aislación para las torres 403-E y 404-E. Incluye también los anclajes para la protección contra fuego de todas las bases de los equipos y las conexiones para puesta a tierra.
10. Todos los trabajos de ingeniería necesarios para lograr el fin propuesto en el presente pliego, como ser:
 - Memorias de cálculos que incluyan la verificación de los equipos según las condiciones de diseño, los planos de referencia y cualquier aclaración sobre las normas u otro particular contenida en el presente pliego o en la documentación de referencia citada en el mismo.
 - Planos constructivos, memoria descriptiva y demás documentación requerida por ANCAP para su revisión, en las cantidades y plazos establecidos.
 - Maqueta 3D del equipo con todos los accesorios objeto de suministro, todo el proyecto realizado en software Autodesk Inventor o compatible con el mismo, nivel de detalle mínimo requerido LOD 500 (as built).
 - Relevamiento en sitio (aplica a torres).
 - Mapa de defectos reparados.
 - Mapa y lista de soldaduras.
 - Reportes de todos los ensayos.
 - Plan de Inspección.
 - Etc.
11. La MAWP será calculada por el Contratista acorde al código ASME Sección VIII división 1, a partir de los materiales y espesores seleccionados para cumplir las condiciones de diseño, no se admitirá considerar la misma directamente igual a la presión de diseño, de presentarse, el eventual excedente de espesor de material se deberá tomar como corrosión admisible del equipo indicando el espesor de retiro correspondiente de cada una de las partes.

12. Los recipientes deberán ser sometidos a prueba hidrostática de acuerdo con los requerimientos del código ASME Sección VIII div. 1 (última edición) y los criterios expuestos en la presente Memoria Técnica. La prueba final de los equipos completos se realizará en taller y en presencia del Representante Técnico por parte de ANCAP.
13. El Contratista deberá presentar oportunamente certificados de calidad (MTR) de todos los materiales a emplear, estos documentos deberán contar con la aceptación por parte de ANCAP para el posible empleo de los correspondientes materiales en los respectivos equipos o componentes de los mismos.
14. El Contratista presentará todos los procedimientos de soldadura, su respectiva calificación, calificación de los soldadores y los documentos citados en el presente pliego, indicando las soldaduras en las que se emplearían en el correspondiente welding map y en la lista de soldaduras, toda esta documentación deberá contar con la revisión de ANCAP para su posible empleo en los respectivos equipos. El código a aplicar será ASME sección IX.
15. Los equipos se deberán suministrar con estampa ASME sección VIII, división 1.
16. Traslado y entrega de los equipos y todos sus elementos internos y externos en Planta La Teja, según se indica en el Pliego de condiciones (ver numeral I.2 – ENTREGA).
17. Los bulones de anclaje de las torres forman parte del suministro.
18. También forman parte del alcance todas las tareas, todos los materiales, consumibles, cualquier equipo, dispositivo y/o elemento temporario que sea necesarios para la fabricación y la correcta ejecución de los trabajos, plantillas, juntas, espárragos, bridas ciegas para pruebas hidráulicas, elementos para la inspección, mano de obra, etc., necesarios para realizar las tareas y proveer los suministros enumerados en las distintas partes del presente Pliego.

Se han realizado modificaciones en las torres a lo largo de los años, cambios de dimensiones de algunos nozzles, otros agregados o anulados, modificación de soportes de cañerías, etc. Los nuevos equipos a suministrar tendrán por lo menos todos los nozzles, plataformas, soportes, etc. de los actualmente existentes, además de las modificaciones que se explicitan en las distintas partes de la presente Memoria Técnica, de forma que cuando se realice el montaje por parte de ANCAP se puedan instalar todos los componentes existentes; si los oferentes consideran necesario un relevamiento adicional de las torres a efectos de formular sus propuestas, podrán coordinar con el Área de Ingeniería y Obras fecha y hora para realizar el mismo.

No se aceptarán reclamos por modificaciones existentes en los equipos, que no se hayan tenido en cuenta al momento de formular las ofertas, estas modificaciones se considerarán parte del alcance.

2 - NORMAS APLICABLES

Se aplicarán en el diseño, construcción e inspección los siguientes códigos según su última edición:

1. ASME II, Boiler & Pressure Vessel Code.
2. ASME VIII División 1, Boiler & Pressure Vessel Code.
3. ASME IX, Boiler & Pressure Vessel Code.
4. ASME ANSI B31.3 Process Piping.
5. NACE MR 0103.
6. Especificaciones técnicas de ANCAP (todas las que apliquen):

Se lista a continuación las especificaciones de ANCAP más relevantes que forman parte de la documentación adjunta al pliego (aplican todas las especificaciones adjuntas):

Basic engineering data	GEN ET-001
Preparación de equipo para el transporte	GEN ET-003
Documentos de ingeniería de proveedores	GEN ET-004
General specification for ship, field, and maintenance painting.	PIN ET-001 - GS-2300
Pintura – Código de colores	PIN ET-002
Cargas de viento	CIV ET-001
Cargas de diseño para equipos, estruc., edif. y fundaciones	CIV ET-002
Bulones de anclaje	CIV ET-008
Calorifugado	CIV ET-009
Protección contra el fuego	C I V ET-010
Estructuras Metálicas	C I V ET-013
Recipientes a presión	MET ET-001
Recipientes placados	MET ET-002
Detalles de recipientes	MET ET-003
Requisitos de fabricación de recipientes en aceros al carbono de espesor menor de 25 mm	MET ET-004
Requisitos de fabricación de recipientes en aceros al carbono de espesor mayor de 25 mm y aceros de baja aleación	MET ET-005
Apéndice "A" Procedimiento de soldadura	MET ET-006
Apéndice "B" Ensayos de resiliencia en materiales base y soldaduras	MET ET-007
Apéndice "C" Soldaduras de materiales diferentes	MET ET-008
Bandejas para torres y otros internos	MET ET-009

Juntas y acabado de superficies para uniones bridadas	MET ET-020
Piping material	MET ET-023
Fabricación de tuberías en taller y campo	MET ET-024
Refuerzos en conexiones de tuberías	MET ET-025
Welding requirements for equipment and piping	MET ET-032
Requerimientos generales para la provisión de materiales de cañerías	MET ET-033
Pressure testing at job site	MET ET-034
Espec. Gral. para columnas y recipientes a presión	MET ET-036
Planos isométricos y de fabricación	MET ET-040
Típico de escaleras, barandas y plataformas	MET ET 066
Especificación	INP ES 001

7. Todas las normas mencionadas en los distintos apartados del presente pliego o que estén citadas en alguna de las anteriores.

En caso de discrepancias, ambigüedades o distintas opciones en un mismo o entre distintos documentos, o entre documentos y los equipos existentes en la planta, ANCAP decidirá cuál opción aplicar.

3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS

El Contratista cumplirá como mínimo con los requerimientos especificados en el presente pliego. Los equipos serán diseñados y construidos de acuerdo a los planos y a la documentación técnica aplicable, realizados y presentados por el/los Contratista/s, revisados por ANCAP, y en un todo de acuerdo con las especificaciones ANCAP, el relevamiento (de aplicar), el presente pliego y el Código ASME Sección VIII Div. 1 (última edición).

Los equipos suministrados deberán contar con estampa ASME Sección VIII División 1.

El Contratista deberá presentar cronograma del proyecto, por lo menos 10 días hábiles antes del comienzo de los trabajos, incluyendo fechas de elaboración, presentación, aceptación, etc. de la documentación técnica correspondiente a cada etapa, de acuerdo con todo lo especificado y solicitado en el presente pliego.

Los apartados 3.1 a 3.17 aplican para todos los equipos, salvo que se indique explícitamente lo contrario en el apartado correspondiente.

3.1 - Documentación Técnica a suministrar por el Contratista:

El Contratista presentará la documentación al Representante Técnico por parte de ANCAP previo a la realización de los trabajos, para su aceptación, por lo menos 10 días hábiles antes de que sea necesaria para su empleo en taller. No se podrá realizar ningún trabajo, cuyo documento competa, hasta tanto éste esté aceptado por parte de ANCAP.

Se entenderá que cuando un documento ANCAP lo entregase en condición revisado o aceptado (serán sinónimos en este caso) el Contratista puede continuar con el proceso de manufactura, compra, contratos, etc., bajo su responsabilidad. Si el documento fuese rechazado por ANCAP, o devuelto con observaciones, el Contratista no puede continuar con el proceso objeto de este documento hasta corregir la razón de rechazo o las observaciones correspondientes.

El Contratista deberá realizar memorias de cálculos, libros de datos, reportes de END, croquis, bosquejos y planos del proyecto definitivo que apliquen, o que se soliciten, etc., aunque no necesariamente estén detallados en estos recaudos, pero son requeridos según las normativas o las buenas prácticas a efectos del trabajo a realizar.

La documentación se entregará en original en papel, una copia, y respaldo en soporte magnético (Autodesk y/o Microsoft Office según corresponda).

Si transcurridos 10 (diez) días hábiles desde su presentación, los documentos no fuesen devueltos aceptados, rechazados o con las observaciones que corresponda, el Contratista los considerará aceptados por parte de ANCAP, salvo que antes del vencimiento del citado plazo se indique la necesidad de prolongar el mismo por parte de ANCAP.

Finalizados los trabajos, el Contratista deberá entregar a ANCAP 2 (dos) juegos completos de planos y de la documentación generada durante el proyecto en condición "as built" en papel y en respaldo digital (editable en el caso de los planos), además deberá entregar maqueta 3D del equipo con todos los accesorios objeto de suministro, todo el proyecto realizado en software Autodesk Inventor o compatible con el mismo, nivel de detalle mínimo requerido LOD 500 (as built) indicando además todas las soldaduras de los distintos componentes, toda la documentación considerando las modificaciones que pudieran ocurrir durante la fabricación y con la rotulación, numeración y nombre de archivo que se acordará oportunamente.

Los documentos antes citados se considerarán mínimos requeridos para el proyecto.

3.2 - Memorias de Cálculos:

El/los Contratista/s deberá/n presentar memorias de cálculos completas para los equipos según los criterios del Código ASME Secc. VIII Div. 1 (última edición). Antes de proceder a la fabricación y previo a su utilización como documento en el respectivo proyecto (respectivo equipo), la memoria de cálculos deberá ser revisada y aceptada por parte de ANCAP. A efectos de realizar los cálculos la información respecto a materiales, condiciones de diseño, dimensiones, etc. se

presenta en el apartado del equipo correspondiente, en los planos de referencia, en las especificaciones técnicas de ANCAP y en los distintos apartados del presente pliego y su documentación adjunta; para las torres, deberá complementarse la información requerida en el diseño con los datos obtenidos del relevamiento en planta de las existentes, el mismo lo deberá realizar el Contratista previa coordinación con el Representante Técnico por parte de ANCAP. En caso de discrepancias entre documentos o entre documentos y el relevamiento, el Representante Técnico por parte de ANCAP decidirá que documentos o criterios aplicar para cualquiera de los equipos.

La memoria de cálculo deberá incluir las cargas por causa de viento (considerando plataformas, estructuras, cañerías con y sin producto, equipos anexos, etc.), cargas estáticas sobre la fundación y sobre el propio equipo, demás cargas requeridas en el presente pliego, etc., considerando las condiciones de temperaturas y presiones de diseño a las que estarán sometidos los equipos. Se deberán verificar todas las combinaciones de cargas posibles, es decir, cargas permanentes y presiones, con el equipo vacío, con el equipo en funcionamiento, en prueba hidráulica en posición vertical, sumado el efecto del viento de acuerdo con las normas establecidas (ver apartado 3.3 – Cargas debido al viento), considerando el efecto de la temperatura que corresponda, etc. No se podrá emplear ningún factor de reducción de las áreas vistas de plataformas, escaleras y cañerías, los criterios empleados por el Contratista estarán sujetos a la aceptación del representante técnico por parte de ANCAP.

De deberá verificar también el escenario en el que para el cálculo de los esfuerzos a compresión no se considera el aporte de la presión interna positiva, a los efectos de simular el funcionamiento sin presión.

Se deberán verificar los periodos de vibración de los equipos y comparar con los admisibles según la bibliografía disponible respecto al tema, explicando completamente el criterio a emplear, no deberá presentar apartamientos o contradicciones con los que se citan en la bibliografía como recomendaciones o buenas prácticas, los criterios empleados por el Contratista estarán sujetos a la aceptación del Representante Técnico por parte de ANCAP.

También se deberán verificar los esfuerzos producidos (globalmente y localmente) sobre los nozzles (en condición nueva y en condición corroída) y sobre la envolvente de las torres (en condición nueva y en condición corroída), debido a las cargas ocasionadas por las cañerías adyacentes consideradas aisladas (las que aplique), llenas de producto con densidad 1.000 Kg/m^3 o vacías (el caso más restrictivo) y tomando en cuenta el efecto del viento sobre las mismas.

Se deberá verificar las cargas sobre los clips para soportes de plataformas, escaleras, cañerías, equipos, etc., de forma global en el diseño del clip y de forma local sobre la envolvente.

Se deberán considerar en el diseño las cargas debido a los diferentes componentes de las torres, elementos interiores y exteriores, es decir, internos, plataformas, escaleras, cañerías y estructuras anexas, equipos anexas, accesorios, aislación térmica, el efecto del viento sobre todo el conjunto, etc. En el caso de cañerías y equipos anexas se deberán considerar llenos de producto en fase líquida o vacíos según el caso de estudio de modo de evaluar el impacto máximo.

Para los internos de torres se deberán considerar inundados de producto en fase líquida con densidad 1.000 Kg/m^3 y con una altura de por lo menos 15 cm, salvo que se pueda inducir de los planos particulares que esta altura debiera considerarse superior.

Para evaluar el efecto de las plataformas sobre las torres se deberá considerar (además de su peso propio) una carga viva sobre las mismas de 300 Kg por unidad, en caso de plataformas de grandes dimensiones tales que el anterior criterio no cumpla con CIV ET 013, el Representante Técnico por parte de ANCAP podrá solicitar que se incremente este valor. Además, se deberán considerar las cargas mencionadas en UG 22 del código ASME VIII div 1 (última edición). Es responsabilidad del Contratista consultar a ANCAP en caso de que en el presente pliego no esté suministrada la información necesaria para realizar los estudios indicados en el código.

La MAWP será calculada por el Contratista para cada equipo acorde al código ASME Sección VIII división 1 apartado UG 98(a) a partir de los materiales y espesores seleccionados para cumplir las condiciones de diseño, no se admitirá considerar la MAWP directamente igual a la presión de diseño, sino que se deberá calcular, de todas formas el eventual excedente de material (de presentarse) se deberá tomar como corrosión admisible del equipo (sumándose a la impuesta por diseño) indicando el espesor de retiro correspondiente de cada una de las partes.

No se permitirá el incremento del 20% en los esfuerzos admisibles del material, expuesto en UG-23(d) para el cálculo de la resistencia del recipiente a las cargas de viento combinadas con las demás. Tampoco se permitirá el empleo de ningún coeficiente de incremento sobre los esfuerzos admisibles en los diseños estrictamente estructurales.

Se deberán verificar los esfuerzos producidos sobre la envolvente durante el montaje según el diseño de los cáncamos de izaje. Además, se deberán presentar los correspondientes diagramas de carga.

El cálculo del nuevo equipo determinará los espesores mínimos necesarios de las distintas partes, por lo que los indicados en los planos de referencia son sólo orientativos, sin embargo, en ningún caso se aceptará una disminución de los espesores indicados en los planos adjuntos al presente pliego, aun cuando por el resultado de los cálculos sea admisible.

En caso de que por el resultado de los cálculos de los equipos en cualquier etapa posterior a la adjudicación, se concluya que debe aumentarse los espesores de cualquiera de las partes indicados en los planos que se adjuntan, en los planos preliminares presentados por el oferente o indicados en los cálculos preliminares de los equipos (aunque fueran presentados en la oferta), ANCAP considerará que dichos aumentos de espesores están incluidos en la oferta básica, por lo que no implicará el pago de adicionales por parte de ANCAP.

Una vez aceptada la memoria de cálculos por parte de ANCAP, se tomará como válida para la realización del proyecto definitivo de los equipos, por lo que cualquier variación de los materiales, espesores, dimensiones, etc. debe ser consultada al Representante Técnico por parte de ANCAP para su revisión antes de la fabricación.

Además de la corrosión admisible interior definida para cada equipo, se deberá considerar un sobre espesor por corrosión exterior de 1 mm en todas sus superficies.

La corrosión admisible mínima requerida a aplicar para los nozzles será la misma que la de la envolvente a la cual están soldados.

El reporte que conformará la memoria de cálculos deberá presentarse de forma clara y ordenada, el Representante Técnico por parte de ANCAP podrá solicitar todas las explicaciones que considere necesarias a los efectos de que el documento sea claro para todas las partes y quede completamente comprensible para cualquier interlocutor debidamente calificado que posteriormente emplee el documento.

3.3 - Cargas debido al viento:

A los efectos del cálculo de las cargas debido al viento deberá emplearse la Norma de Viento UNIT 50-84, última edición, la especificación ANCAP CIV ET-001/97 y el anexo de la misma.

La velocidad del viento característica v_k a considerar será de 200 Km/h (55.56 m/s), salvo que las normativas indiquen un valor superior.

En el cálculo de las áreas proyectadas se debe tener en cuenta todas las estructuras solidarias con las torres, plataformas, cañerías, escaleras, variaciones de diámetros de los recipientes en el caso en que existan, espesor de aislamiento térmico, etc.

A los efectos de las cargas por viento se deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros y ecuaciones:

Fuerza de diseño por viento (F) [daN] (1daN = 1 kg)

$$F = p_c \times A$$

p_c = Presión de diseño [daN/m²] (Unit 50-84 5.3.1)

A = área proyectada [m²]

$$p_c = c \times q_c$$

q_c = presión dinámica (ver tabla 1) [daN/m²] (Unit 50-84 6.1.2.1)

$$q_c = v_c^2 / 16.3$$

v_c = Velocidad de diseño por viento [m/s] (Unit 50-84 6.2.1.2)

$$v_c = K_t \times K_d \times K_k \times K_z \times v_k$$

K_t = Factor topográfico = 1 (CIV ET 001/97 parte II B)

K_d = Factor de dimensiones = 1 (CIV ET 001/97 parte II D)

K_k = factor de seguridad = 1.15 o 1.28 dependiendo del caso

K_z = Factor de altura (UNIT 50-84 Tabla 6.2)

(Rugosidad tipo I CIV ET 001/97 parte II A)

$$K_z = (Z/10)^{0.1}$$

Z = altura medida desde el nivel de referencia [m]

v_k = velocidad característica = 55.56 m/s

$$v_c = 1 \times 1 \times 1.15 \times (Z/10)^{0.1} \times 55.56 = 50.75 \times Z^{0.1}$$

$q_c = 158 Z^{0.2}$ para distribución en función de la altura ver tabla 1.

c = coeficiente de forma (UNIT 50-84 parte 9.5.4).

$$c = C_{to} \times \gamma_o$$

C_{to} = Coeficiente global de empuje básico. = 0.45 (UNIT 50-84 parte 9.5 cilindros lisos con $d_m \geq 0.28$ m).

γ_o = Factor de forma (relacionado con λ ver tabla 2 (UNIT 50-84 Fig 9.6)

$\lambda = h^2 / A$ o $\lambda = h / d_m$ dependiendo del caso (UNIT 50-84 parte 9.1.2)

h = altura de la torre. [m]. (UNIT 50-84 Fig.9.6 Categoría VI)

Tabla 1		
Z	Qc	Qc
[m]	[kg/m ²]	[kPa]
5	218	2.18
10	250.4	2.504
15	271.6	2.716
20	287.6	2.876
25	300.8	3.008
30	311.9	3.119
35	321.7	3.217
40	330.4	3.304
45	338.3	3.383
50	345.5	3.455

Tabla 2	
Lambda	Gamma o
40	1,29
35	1,285
30	1,28
25	1,27
20	1,25
12,5	1,2
9	1,15
6,4	1,1
4,7	1,05
2,5	1
2	0,985
1,5	0,96

3.4 - Izaje:

Los equipos deberán contar con cáncamos para el izaje.

En el caso de las torres deberán ser trunnions con retenida. Para todos estos elementos "provisorios" de las torres se indicará en los planos correspondientes dónde se deben cortar posterior al montaje.

El montaje en planta está fuera del alcance de la presente licitación.

El Contratista deberá realizar los cálculos de las cargas que estarán presentes durante el transporte, almacenaje y posterior izaje de las torres para su montaje, los mencionados cálculos incluirán diagramas de carga en cada una de las posiciones, en el caso del montaje por lo menos se deberán incluir 3 posiciones dónde se presenten las máximas tensiones en los distintos componentes. Para el cálculo de estos elementos el factor de seguridad a considerar no será inferior a 4.

Toda la documentación antes citada, formará parte del proyecto de estos elementos de izaje, el cual deberá contar con la revisión por parte de ANCAP.

Sólo con fines orientativos se adjunta el documento "Especificación de Trunnion" en la carpeta "Planos comunes".

3.5 - Soldadura:

El aprovechamiento de las chapas deberá ser hecho para reducir al mínimo los cordones de soldadura. No podrá existir más de una soldadura longitudinal por virola. Ninguna virola tendrá largos inferiores a 500mm salvo aceptación por parte de ANCAP.

No se permitirán los cordones longitudinales enfrentados, la separación mínima entre ellos será de 90°.

La distancia mínima entre bordes de soldaduras (borde se considerará la interface metal base/metal de soldadura en la ZAC) será de 100mm en cualquier caso, deberá evitarse cualquier excepción a esta regla, en caso de no ser posible evitarlo, de forma excepcional se deberá estudiar el caso notificando a ANCAP al respecto; se deberá contar con aceptación de la propuesta por parte de ANCAP previo a su implementación.

No se permitirá la instalación sobre soldaduras de pads de tipo alguno, refuerzos de nozzles o de pasos de hombre, así como tampoco nozzles o pasos de hombre. Especial cuidado con la intersección de los aros soportes de internos con las soldaduras longitudinales, en los planos correspondientes estará aclarado este detalle.

Las soldaduras serán continuas, no se permitirán soldaduras en secuencias salvo casos que pudieran considerarse excepcionales a criterio de ANCAP.

Las soldaduras serán acordonadas (no osciladas), los cordones no podrán ser de más de 10mm de ancho salvo excepcionalmente aceptado por parte de ANCAP dependiendo del proceso de soldadura a aplicar.

Todas las soldaduras de componentes sometidos a presión serán de penetración completa, en particular las de nozzles, pads a nozzles y todas las del cuerpo de presión.

Será preferible en todos los casos los diseños tipo integral.

Las soldaduras deberán estar en un todo de acuerdo con los requerimientos del código ASME Secc. VIII división 1 y Secc. IX (última edición). Los soldadores y procedimientos de soldadura deberán ser calificados de acuerdo al código ASME Sección IX (última edición) y deberán contar con la revisión del Representante Técnico por parte de ANCAP para su empleo. En caso de que se desee variar cualquier parámetro de los incluidos en el registro correspondiente (ya sea procedimiento de soldadura o calificación de soldador), según la planilla de registro del código, quedará sujeto a la aceptación del Representante Técnico de ANCAP, incluso en el caso de parámetros no esenciales.

En caso de utilizarse procedimientos con soldadura manual de arco eléctrico sólo se admitirán electrodos básicos.

Si se emplean procesos de soldadura semiautomáticos, se deberá inspeccionar además por ultrasonido el 100% de las soldaduras en que se emplee dicho proceso, realizándose el reporte correspondiente de las inspecciones y empleando el criterio de aceptación aplicable.

En el caso de la envolvente y cabezales de torres, en el momento de empezar a soldar los equipos el Contratista deberá suministrar a ANCAP un cupón soldado por cada procedimiento de soldadura calificado. Dicho cupón tendrá las dimensiones solicitadas por el código ASME Sección IX para calificación de procedimientos de soldadura. El material utilizado para estos cupones se extraerá de las planchas empleadas para la construcción de los equipos. Los consumibles, equipos de soldadura utilizados y procedimientos de soldadura, incluyendo variables no esenciales, también serán los mismos que los empleados en la fabricación de los respectivos equipos.

Para cualquier soldadura, la dureza sobre la misma y en la ZAC, deberá ser inferior a 200 BHN. El Contratista propondrá a aceptación por parte de ANCAP la metodología a aplicar para garantizar que la inspección de durezas sea representativa; se deberán inspeccionar todas las soldaduras.

En caso de aplicar tratamiento térmico (PWHT) para el equipo, posterior a la ejecución del mismo no estará permitida la realización de ningún tipo de soldaduras.

De forma análoga, posterior a la prueba hidrostática del equipo no estará permitida la realización de soldaduras de ningún tipo.

3.6 – Plataformas y escaleras:

El Contratista deberá presentar memorias de cálculos de las plataformas considerando (entre otras) las cargas de diseño indicadas en la especificación ANCAP CIV ET 013 además de las restantes consideraciones y documentos citados en el pliego y en la presente Memoria Técnica (en particular ver Memoria de Cálculo).

El diseño de las nuevas plataformas y escaleras se ajustará a los requerimientos de los planos típicos presentados en la especificación MET ET 066, apartamientos respecto de los mismos deberán ser consultados al Representante Técnico por parte de ANCAP para su aceptación, en caso de conflictos entre documentos o entre documentos y el relevamiento, ANCAP decidirá qué criterio emplear.

Los pisos de las plataformas deberán ser de rejilla galvanizada acorde con la especificación CIV ET 013.

Planos típicos de plataformas (MET ET 066)

<i>Plano</i>	<i>Nº</i>
Escaleras Verticales	2734-S-TP-000002
Escaleras Verticales	2734-S-TP-000003
Barandas	2734-S-TP-000004
Plataformas Circulares	2734-S-TP-000005
Plataformas Circulares	2734-S-TP-000006
Típicos de plataformas circulares	2734-S-TP-000007
Típicos de ménsulas y aberturas en pisos de rejilla	2734-S-TP-000008
Típicos de clips	2734-S-TP-000009

3.7 - Suministro de internos:

El Contratista deberá suministrar la totalidad de los internos de los equipos (platos con sus verticales, vigas estructurales que apliquen, tazas o válvulas, chimeneas, rellenos, cañerías internas, platinas, elementos de unión, tabiques, juntas, etc.). Los oferentes deberán elaborar las propuestas a partir de las correspondientes hojas de datos para cada uno de los equipos y de la información disponible en el presente pliego de condiciones y documentación adjunta.

El suministro es integral, por lo que la verificación de la posición de los nozzles respecto a los internos en la etapa de ingeniería de detalle será responsabilidad del contratista.

El material de los aros soporte de internos será el mismo que el de la envolvente de los respectivos equipos. Las dimensiones estarán definidas por el proveedor de los internos, salvo indicación contraria el ancho no será inferior a 50 mm, el espesor no será inferior a 9,53 mm y se soldarán cómo mínimo con filetes continuos de 7 mm de ambos lados acorde a los espesores disponibles, salvo indicación contraria que aplique para casos específicos, como por ejemplo penetración completa y filetes de acordonamiento o soldadura de filete continuo del lado superior y discontinuo del inferior.

Las piezas se construirán cumpliendo estrictamente lo indicado en los planos correspondientes.

Se harán sólo las soldaduras indispensables, prefiriéndose el estampado siempre que sea posible.

No se aceptarán piezas con cantos filosos que puedan originar cortes a los operarios encargados de su manipulación.

Las características de los materiales solicitados para los internos se especifican en el apartado correspondiente para cada equipo.

Al recibir los internos en la Refinería de la Teja, todas las cajas serán revisadas por parte del Contratista y con presencia de personal de ANCAP, se verificarán cantidades, materiales, y estado de las partes, también se armarán de forma preliminar cada uno de los platos en un área techada dispuesta para tal fin de manera de poder chequear dimensiones básicas, de haber apartamientos respecto a lo indicado en los planos correspondientes no se aceptarán y se retendrán los pagos del total del ítem correspondiente hasta tanto se resuelva el apartamiento en cuestión.

El Contratista entregará a ANCAP la ingeniería completa de los internos, hojas de desempeño (rating sheets), memorias de cálculos aplicables, planos completos con todas las dimensiones, materiales y cantidades de cada una de las piezas que compongan los internos, se deberá indicar además en los respectivos planos algún número o marca alfanumérica que identifique cada pieza. También formará parte de la documentación a entregar por el Contratista el manual con las instrucciones de instalación, incluyendo ensayos y controles de verificación de armado que sean necesarios para el correcto funcionamiento de los correspondientes internos, como ser pruebas de estanqueidad, control de niveles, etc.

Es de aplicación inmediata la especificación ANCAP MET ET 009 "TOWER TRAYS" y el numeral 6.4 Platos y Rellenos de Torres de la especificación ANCAP GEN ET 001, independientemente del resto de las especificaciones o documentación aplicable del presente pliego.

3.8 - Bulones de anclaje (aplica a Torres):

El Contratista deberá suministrar los bulones de anclaje que apliquen según detalle y especificación en el apartado correspondiente para cada torre (ver también Croquis 745), el material de los espárragos será ASME SA-307 Gr. C y las tuercas ASME SA-563. El suministro incluirá los caños camisa, tuercas y arandelas indicadas en el típico correspondiente, los bulones de anclaje deberán ser iguales en dimensiones y disposición a los existentes (agregando doble tuerca).

Formará parte de las memorias de cálculos a presentar por el Contratista, la verificación de la fundación existente de modo de poder responder si es posible o no soportar las torres con los bulones de anclaje instalados (considerar corrosión 2mm). En el cálculo y diseño de los mismos se deberán verificar, entre otros, los requerimientos expuestos en CIV ET-008. De no verificarse, el contratista deberá diseñar y suministrar un sistema de soportación adicional para agregar al existente (tomar 3mm de corrosión admisible). Se adjuntan planos "Anclajes adicionales" sólo a modo de ejemplo de como se ha resuelto el problema en anteriores oportunidades. Observar que las soluciones anteriormente implementadas consisten en algunos pads en la pollera y platina base, con algunas ménsulas en forma de cartelas dónde se colocan unos bujes. Los bulones de anclaje adicionales y los elementos necesarios para poder colocarlos serán suministro del Contratista, de modo de que ANCAP pueda agregar los bulones adicionales durante el montaje, solamente realizando alguna soldadura de ajuste previamente definida.

De ser necesaria la implementación de bulones de anclaje adicionales, todo el proyecto de los mismos deberá contar con la aceptación por parte de ANCAP previo a su ejecución.

3.9 - Materiales:

Las planchas de acero al carbono empleadas para conformar las envolventes, cabezales y todos los elementos directamente soldados a los equipos (pads, pollera, etc.) serán de material SA-516 Gr. 60 (o similar previa aceptación por parte de ANCAP), además las planchas que conformarán las envolventes y cabezales deberán contar con ensayo ultrasónico según ASTM A 578 nivel B.

Las planchas deberán emplearse de forma que el sentido de laminación quede soportando las tensiones circunferenciales de la envolvente.

Los caños de acero al carbono empleados en los nozzles serán según ASME SA-106 Gr B sin costura. Las dimensiones de los caños estarán de acuerdo con la norma ASME B36.10M y el espesor será Schedule 80 como mínimo en todos los casos.

Las bridas serán según la norma ASME B16.5, sólo se admitirán tipo WNRF o LWNRF y el material será ASME SA-105. Los nozzles de diámetros menores o iguales a 1 ½", serán logrados con bridas de cuello largo LWNRF.

Los espárragos serán según ASME SA-193 Gr. B7 y las tuercas según ASME SA-194 Gr. 2H, serán también los espárragos y tuercas respectivamente acordes con ASME B18.2.1 y ASME B18.2.2 serie pesada, sin recubrimiento, tolerancia 2A/2B (ASME B1.1), rosca UNC.

Los materiales estructurales, perfilería para soportes de cañería, etc., serán según ASME A-36 o norma de materiales para componentes estructurales equivalente (no inferior en ninguna de sus propiedades físicas, químicas, controles en producción, soldabilidad, etc. a ASTM A-36).

En caso de existir diferencias entre los materiales antes presentados y los indicados en los respectivos planos de referencia o documentación aplicable a cada equipo, ANCAP decidirá cuál aplicar.

Todos los materiales empleados en todas las partes de los equipos (incluyendo componentes estructurales y consumibles para soldadura) deberán contar con su correspondiente certificado de materiales (MTR). Los mismos deberán ser presentados ante ANCAP para su aceptación por lo menos 10 días hábiles antes de su eventual empleo en el proyecto.

A los efectos de la aceptación de los materiales para la fabricación de los correspondientes equipos será necesaria también la liberación de los mismos en el taller del Contratista por parte de ANCAP. El Contratista deberá notificar a ANCAP con la antelación suficiente a los efectos de que realice las inspecciones correspondientes y constate la trazabilidad con el certificado de aplicación. El Contratista facilitará los medios para que se pueda realizar la tarea.

Si los materiales presentados no fueran de la calidad y condiciones establecidas o estuvieran defectuosamente preparados, deberán ser retirados por el Contratista y reemplazados a su costo por otros que cumplan con las exigencias establecidas.

No se podrán emplear materiales, de ningún tipo, en la fabricación de los equipos o de sus componentes internos y externos (aunque no sean soldados directamente al recipiente), cuyo certificado de calidad no haya sido revisado y aceptado por parte de ANCAP.

No se admitirán materiales provenientes de países cuyas industrias metal mecánicas estén en proceso de fuerte expansión (por ejemplo algunos países asiáticos), salvo que se demuestre fehacientemente que los procesos de fabricación cuentan con un control de calidad confiable, basado en las prácticas internacionales y normativas vigentes aplicables, que se incluya el nombre, correo electrónico y teléfono de contacto de personal de alguna refinería de ARPEL que pueda ser consultado para referencia de uso del material ofrecido (quedando su aceptación supeditada estas referencias) y que la fábrica cuente con certificación ISO 9000. En estos casos los materiales deberán contar, además, con certificados completos de fabricación firmados por el fabricante y por alguna de las siguientes empresas de certificación independiente del fabricante:

LRS, DNV, ABS, BV, GL, SGS. El inspector responsable de la firma de los certificados correspondientes, perteneciente a alguna de las empresas de certificación independientes antes mencionadas, deberá adjuntar nota firmada dirigida al Representante Técnico por parte de ANCAP donde indique constancia de haber auditado de forma presencial la fabricación de estos materiales.

ANCAP se reserva el derecho de realizar sus propias inspecciones a los materiales, incluyendo análisis PMI, y de rechazar los mismos en caso de no cumplimiento con lo especificado en cualquiera de los documentos aplicables.

3.10 - Prueba hidrostática:

Se deberá realizar prueba hidrostática en fábrica según el código ASME sección VIII div. 1 (última edición).

La presión de prueba hidrostática en taller (horizontal) deberá incluir la presión de la columna de líquido correspondiente al equipo lleno de agua en posición vertical, es decir, se le deberá adicionar la columna de líquido al valor de la presión de prueba hidrostática calculada de modo de simular la prueba hidrostática vertical. En caso de realizarse la prueba hidrostática del equipo, en taller en posición vertical, las anteriores consideraciones no aplicarían.

Se deberá considerar el espesor de material en condición caliente y corroído como en el último día de la vida útil del recipiente y reproducir los esfuerzos que sufriría el material si se probara en ese momento a la mínima presión de prueba que exige el código, o sea, el Contratista deberá calcular la presión máxima admisible para el equipo en condición fría, nueva, y sin corrosión y esta será la presión base para multiplicar por 1,3 y calcular la presión de prueba hidrostática; se deberá verificar que esta presión calculada más la columna de líquido que deberá considerarse para la prueba hidrostática horizontal no supere el 90% de la tensión de fluencia del material en ningún punto de los equipos.

La prueba hidrostática deberá realizarse previamente a haberse aplicado el recubrimiento superficial con pintura de cualquier tipo en cualquier superficie, aunque esta no esté en contacto directo con las partes retenedoras de presión.

El contratista deberá presentar procedimiento de prueba hidrostática con una anticipación no menor a 10 días hábiles previo a la realización de la prueba, deberá incluir además de la presión de prueba y los demás ítems fundamentales en el alcance del código de diseño y construcción, la certificación de calibración del manómetro a emplear y la forma de apoyar los recipientes en el caso que requieran soportes adicionales, como por ejemplo las torres. No se podrá realizar la mencionada prueba hasta tanto el citado procedimiento no esté aceptado por parte de ANCAP.

A los efectos del diseño, en condición de prueba hidrostática vertical, sólo se deberá considerar la acción del 50% del efecto del viento sobre el equipo.

3.11 - Radiografiado:

Se requerirá para todos los equipos el radiografiado del 100 % de las soldaduras sometidas a presión, es decir, soldaduras circunferenciales de la envolvente de los equipos, soldaduras longitudinales (incluyendo la de los cuellos de pasos de hombre de aplicar), soldaduras en los casquetes superior, inferior, e internos de aplicar, soldaduras de los nozzles salvo los refuerzos pad y la unión de nozzle a envolvente). También se deberá inspeccionar mediante RT o UT las soldaduras a tope de los soportes de internos que una vez soldados a la envolvente queden perpendicular y en contacto con esta. Se deberá inspeccionar por radiografía o ultrasonido el 10% de las soldaduras de unión de cada cuello de pasos de hombre y nozzles a la envolvente, se empleará el criterio de aceptación correspondiente a RT/UT completo.

No será de aplicación UW51(a)(4), sin previa aceptación por parte de ANCAP.

No se podrá estampar marcas para referencia de radiografías, códigos de soldadores, marcas de trazabilidad, etc. sobre el recipiente mediante métodos que provoquen entallas profundas o bordes no redondeados.

Todas las soldaduras de los equipos, ya sean de filete o de cualquier tipo, que no se puedan inspeccionar por RT/UT contarán por lo menos con ensayo penetrante de partículas magnetizables MT.

En el caso de equipos sometidos a tratamiento térmico (PWHT), los ensayos no destructivos antes citados serán realizados posterior a la ejecución del PWHT. Independientemente de los controles que el fabricante necesite implementar previo al PWHT.

3.12 – Polleras:

Las fibras centrales de las planchas que conforman las polleras de los equipos deberán estar alineadas con las fibras centrales de las virolas de la envolvente. Se deberá considerar corrosión admisible total para las polleras de 3.2 mm (1.6mm de cada lado).

En caso de que el diseño original o alguna modificación que se realice en las polleras de las torres provoque pérdidas del momento de inercia de la geometría, por ejemplo, debido a perforaciones como en las cavidades para los bulones de anclaje, venteos, pasos de hombre, etc., se deberá restituir el momento de inercia mediante refuerzos tipo poncho o similar.

El Contratista deberá realizar el relevamiento de la posición de los bulones de anclaje existentes en las torres con una tolerancia de ± 1 mm; será responsabilidad del Contratista (en lo que hace a que coincidan los bulones existentes con las perforaciones en la platina base), que la nueva torre se pueda colocar sobre los bulones de anclaje existentes.

Dado que el montaje se realizará en instancias ajenas a los alcances de la presente licitación, el Contratista deberá proporcionar una garantía escrita haciéndose cargo de que el relevamiento de

los bulones de anclaje existentes coincide con la ubicación de las perforaciones para los mismos en la nueva torre.

En caso de requerir bulones de anclaje adicionales, se colocarán los pads de refuerzos correspondientes en las polleras a los efectos de que las cargas locales alcancen valores aceptables y además disminuir las tensiones debido a las soldaduras.

El método empleado para el relevamiento de los bulones de anclaje deberá ser aceptado por parte de ANCAP.

3.12.1 – Fireproofing:

Se deberán suministrar los elementos de anclaje soldados a las polleras de los equipos a los efectos de que permita la posterior aplicación del fire proofing durante el montaje de las mismas. Ver especificaciones ANCAP MET ET 003 y CIV ET 010 a los efectos del diseño de estos anclajes.

3.13 - Planos comunes a todos los equipos:

LISTADO DE PLANOS			
Plano Nº	Título	Nombre del archivo	Observaciones
104-D1	FUNDACIONES-104-D1	FUNDACIONES	Fundaciones
491-C1	Skirt weld attachments	Details	Planos de Kellogg
1704.8	Stud # 5	Varias	Elementos de fijación de Kellogg
1704.6	Clamp # 20	Varias	Elementos de fijación de Kellogg
1704.2	Clamp # 2	Varias	Elementos de fijación de Kellogg
1704.4	Clamp # 23G	Varias	Elementos de fijación de Kellogg
494-D2	Special Clip Details	scan 260	
494-D1	Details of support clips	scan 259	
492-B1	Tray support welds	Tray support welds	
493-D2	Details of internal piping	scan 258	
491-D1	Standard vessel details	scan 255	
Croquis 745	Bulones de anclaje	CR-745	
2378-V-TP-00005	Oreja de izaje	Especificación de Trunnion	Típico
02906-00/01236-01	Anclajes adicionales	Anclajes adicionales	Típico
03023-00	Soporte Aislación - Construcción	03023-00 _ 23-E Flejes de respaldo de aislación	Típico

3.14 - Aislamiento Térmico (aplica sólo a Torres 403-E y 404-E):

El Contratista presentará diseño, proyecto y procedimiento para el montaje de la aislación que suministrará para ambas torres basado en las normas de referencia y especificaciones técnicas de ANCAP para el suministro y montaje de aislaciones térmicas.

La documentación consistirá en los planos y memorias técnicas que sean necesarias a los efectos de que describan completamente el trabajo a realizarse para la correcta aplicación de la aislación térmica de los equipos.

Las torres estarán provistas de los anclajes necesarios, soldados a las envolventes y demás, a efectos de que ANCAP realice el montaje de la aislación una vez que las torres se ubiquen en su emplazamiento definitivo. Ver especificación MET ET 003. Además, el suministro incluye las "construcciones" que se indican como ejemplo en el plano típico "03023-00", considerar los cabezales y una construcción por virola de aluminio por lo menos.

También formará parte del suministro todos los elementos necesarios para la colocación de los aislamientos térmicos de ambas torres (flejes, alambre, clip, tornillos, etc.).

El material aislante necesario para ambas torres será colchones de lana mineral de espesor 4", según ASTM C 592-08 Tipo II y especificaciones ANCAP aplicables, en particular CIV ET 009 y MET ET 047. La densidad mínima de los colchones, sin alambres, será de por lo menos de 144 kg/m³. Los mismos estarán cubiertos y cosidos con alambre de acero inoxidable y sólo a un lado con malla de alambre de tejido hexagonal.

La malla de tejido será de alambre galvanizado Nº 18 o 20 con trama hexagonal de 1" (una pulgada).

El aislante será apto para operaciones de servicio continuo de 400°C, sin sufrir alteraciones, pérdida de espesor u otras fallas de orden mecánico o térmico atribuibles al material.

Se deberá presentar certificado de calidad del aislante (MTR) mostrando los resultados de los ensayos solicitados por la norma ASTM C 592 y muestras de los mismos de 100 x 100 x 100mm aproximadamente a los efectos de su revisión por parte de ANCAP.

El material utilizado para la cobertura del aislante será aluminio liso de 1 mm de espesor y responderá a las exigencias de la norma ASTM C 921 o similar y las especificaciones técnicas de ANCAP, en lo que respecta a aleación y templado. Deberá ser entregado a ANCAP cortado y pestañado acorde a las indicaciones del proyecto de montaje de la aislación que presentará el Contratista.

El Contratista deberá proveer un 15% más del material aislante y de recubrimiento necesario para cada torre de forma de asegurar cualquier eventualidad durante el montaje. El material aislante y de cobertura del mismo se suministrará por separado, no montado en las torres.

3.15 - Pintura exterior de los equipos:

Los equipos deberán suministrarse pintados del lado exterior.

Ver especificaciones ANCAP PIN ET 001 y PIN ET 002.

Deberá realizarse preparación superficial de los equipos mediante arenado o granallado externamente Sa 2 1/2" según el estándar sueco y pintados exteriormente según se trate de equipos aislados o sin aislación.

ANCAP podrá aceptar otros sistemas de pintura de fondo cuya calidad no sea inferior al especificado en el presente pliego. En todos los casos el Contratista deberá otorgar una garantía de no menos de 5 años.

Los oferentes deberán consultar previamente la Gerencia Ingeniería de ANCAP sobre las variantes que deseen proponer.

El Contratista deberá presentar esquema de pintura indicando la marca y especificación de la pintura a aplicar, también incluirá en dicho documento el procedimiento de reparación de la pintura.

Tabla de esquemas de pintura:

Esquema	Superficie Exterior	Rango de Temperatura °C	Preparación de Superficie	Primer	Intermedia	Final
1	Acero	< 65°	SSPC: SP 10	Zinc Inorgánico de Etilo 80 µm	-	Epoxi de Altos Sólidos 300 µm
2	Alternativa para acero (b)	< 65°	SSPC: SP 2	Mastic Epoxi 300 µm	-	Recubrim. Vinílico o Epoxi de Altos Sólidos 50 µm
3	Acero	65°-250°	SSPC: SP 10	Zinc Inorgánico de Etilo 80 µm	-	Silicona con aluminio 50 µm
4	Acero	250°-540°	SSPC: SP 10	Zinc Inorgánico de Etilo 80 µm	-	Silicona 50 µm
5	Acero Galvanizado	< 65°	SSPC: SP 2	Imprimación para galvanizado 50 µm	-	Epoxi de Altos Sólidos o Recubr. Vinílico 300 µm
6	Aislado y recubierto con Mastic	-	SSPC: SP 2, 3 o 6	No requiere pintura		
7	Cuerpo de válvulas	< 65°	SSPC: SP 6	Zinc Inorgánico de Etilo 80 µm		Epoxi de Altos Sólidos o Recubr. Vinílico 300 µm
8	Cuerpo de válvulas	65°-250°	SSPC: SP 6	Zinc Inorgánico de Etilo 50 µm	-	Silicona con aluminio 50 µm
9	Cuerpo de válvulas	250°-540°	SSPC: SP 6	Zinc Inorgánico de Etilo 80 µm	-	Silicona 50 µm
10	Metales a ser aislados	< 400°	SSPC: SP 10	Zinc Inorgánico de Etilo 80 µm	-	-
11	Metales a ser protegidos contra fuego (c)	-	-	-	-	-

3.15.1 - Preparación superficial:

Luego de la construcción de los equipos y una vez finalizadas las pruebas correspondientes, se procederá a la limpieza de las superficies a pintar para quitar aceite, grasa y las capas gruesas de óxido.

La preparación siguiente se realizará a todas las superficies dónde aplique pintura de las mismas incluyendo plataformas y escaleras.

- 1) La evaluación del grado de oxidación de la superficie a ser pintada se realizará con el método estándar ASTM D 610 o norma sueca SIS 055900.
- 2) La preparación de las superficies consiste en arenarlas o granallarlas hasta alcanzar el grado SA 2 ½ del estándar ASTM D 2200 "Semi blanco" o PSC-SP-10-63T o norma sueca 05-59.00 SA 2 ½ (son todas equivalentes homologadas).
- 3) Esto se hará por el método descrito en el procedimiento recomendado por el SSPC SP 10 o norma sueca 05-59.00.

Esta preparación superficial aplica a toda la superficie exterior de los equipos incluidas plataformas, escaleras, barandas, estructuras, etc.

3.15.2 - Pintura:

Esquema de pintura para recipientes aislados:

Aplicará el esquema 10 de la tabla de esquemas de pintura anteriormente presentada.

La pintura a suministrar para el caso de recipientes con aislación será fondo de Silicato de Zinc inorgánico apto para una temperatura de operación continua de hasta 300°C según la especificación SSPC- Paint 20 tipo I.

Para el trabajo de pintado, inmediatamente posterior a la preparación superficial, se aplicará una mano de Silicato de Zinc inorgánico.

A los efectos de la aplicación del fondo de Silicato de Zinc se seguirán las recomendaciones del fabricante de la pintura. En caso de discrepancias se podrá seguir las recomendaciones del SSPC- PS 12.01.

Se aplicará en una mano con un espesor seco mínimo de 80 micras sobre las zonas previamente preparadas.

Esquema de pintura para recipientes no aislados:

Aplicará el esquema 3 de la tabla de esquemas de pintura anteriormente presentada.

La pintura a suministrar para el caso de recipientes sin aislación será fondo de Silicato de Zinc inorgánico para una temperatura de operación continua de hasta 300°C según la especificación SSPC- Paint 20 tipo I y terminación de silicona con aluminio.

Ver también Tabla 3 de numeral 6.1 de PIN ET 001.

Para el trabajo de pintado, inmediatamente posterior a la preparación superficial, se aplicará una mano de Silicato de Zinc inorgánico con un espesor seco mínimo total de 80 micras.

A los efectos de la aplicación de las pinturas se seguirán las recomendaciones del fabricante de la pintura. En caso de discrepancias se podrá seguir las recomendaciones del SSPC- PS 12.01.

El color de terminación será Aluminio blanco RAL 9006.

En el caso de los equipos no aislados deberán contar con el TAG correspondiente pintado en zonas y tamaño a definir.

Pintura de plataformas, escaleras y soportes de cañerías.

Aplicará el esquema 1 de la tabla de esquemas de pintura anteriormente presentada.

Ver también Tabla 3 de numeral 6.1 de PIN ET 001.

Con el agregado de que deberá disminuirse la capa final de epoxi a 250 micras y deberá agregarse una capa de terminación de esmalte de poliuretano de espesor seco mínimo 60 micras según siguiente detalle de colores:

Plataformas	RAL 1023 - amarillo tráfico
Escaleras	RAL 5005 - azul señales
Soportes de cañerías	RAL 6016 - verde turquesa

A los efectos de la aplicación de las pinturas se seguirán las recomendaciones del fabricante de la pintura. En caso de discrepancias se podrá seguir las recomendaciones del SSPC- PS 12.01.

3.15.3 - Garantía:

Se deberá otorgar una garantía mancomunada entre el fabricante de la pintura y el aplicador de no menos de cinco años.

3.16 – Inspección – END:

Todos los ensayos no destructivos, pruebas, ensayos de probetas y materiales requeridos por los códigos de diseño y construcción o solicitados en el presente pliego, todos los insumos, materiales y equipos serán a cargo del Contratista.

ANCAP se reserva el derecho de efectuar sus propios controles. ANCAP tendrá libre acceso al taller dónde se estén fabricando los equipos, sin previo aviso, sólo haciendo las gestiones de acceso a las instalaciones que tenga dispuesto el fabricante. De modo que las instancias de inspección no necesariamente serán coordinadas.

El Contratista será responsable de notificar a todos sus subcontratistas y suministradores acerca de los requisitos de inspección de ANCAP.

Se realizará por parte del Contratista prueba neumática a todos los refuerzos tipo pads a 3,5 Kg/cm² de presión.

Todas las soldaduras, que con fundados argumentos técnicos el Representante Técnico por parte de ANCAP considere necesario, serán inspeccionadas con ensayo de tintas penetrantes o partículas magnéticas.

El Contratista deberá elaborar el plan de inspección y de aplicar el mapa de defectos reparados para cada equipo, en dicho plan, ANCAP seleccionará los eventos que deberán ser testificados u observados. Este plan será revisado cuando se requiera.

ANCAP especificará el alcance de su participación en el citado plan de inspección de acuerdo con los siguientes criterios:

-“Testificada” (witness), significa que se aplicará una retención en el programa de fabricación y el evento se realizará en presencia del Representante Técnico por parte de ANCAP o por el personal que el mismo designe.

-“Observada” (observed), significa que ANCAP requiere igualmente notificación de la fecha prevista de realización del evento, pero el mismo se realizará siguiendo el programa de fabricación, y si la inspección de ANCAP no está presente, el fabricante podrá seguir con la próxima etapa.

Para los eventos que sean testificados, observados o eventualmente realizados por parte de ANCAP, o de un representante que designe a tales efectos, la Contratista notificará a ANCAP con suficiente anticipación. Este plazo se determinará de común acuerdo entre ambas partes.

En todos los casos, será obligatoria la presentación de la documentación que corresponda al Representante Técnico por parte de ANCAP previo a la realización de los trabajos, para su revisión.

En el citado plan de inspección se incluirán, entre otros, los controles dimensionales requeridos por el código de diseño y construcción, ovalización y los indicados en MET ET 003 literal C. Oportunamente el Contratista emitirá los reportes correspondientes.

El Contratista indicará los controles y cuidados a emplear a los efectos de que los soportes de internos queden horizontales una vez montados los equipos en su lugar definitivo.

Será de aplicación la especificación INP ES 001 Especificación_Servicios_END_IS que forma parte de la documentación adjunta al presente pliego.

3.16.1 - Calificación de soldadores:

Todos los soldadores serán calificados de acuerdo con la Sección IX del código ASME, presentando en cada caso al Representante Técnico por parte de ANCAP el formulario QW-484 (WPQ) o similar para su revisión.

Todos los costos de las pruebas serán de cargo del Contratista.

3.16.2 - Calificación y certificación para END (Ensayos No Destructivos)

El personal del Contratista o los subcontratistas correspondientes, que realicen Ensayos No Destructivos (END) deberán ser calificados y certificados de acuerdo con la Norma ASNT o ISO 9712 u otra similar de carácter internacional, la cual deberá ser presentada a ANCAP para su aprobación previa al inicio de los trabajos correspondientes.

A su vez, los procedimientos de END para radiografías, ultrasonido, tintas penetrantes y partículas magnéticas, deben ser preparados y aprobados por personal certificado nivel 3 en el método correspondiente según la Norma ASNT o ISO 9712 u otra similar de carácter internacional, la cual deberá ser presentada a ANCAP para su revisión previo el inicio de los trabajos correspondientes.

ANCAP se reserva el derecho de revisar la documentación referente a la certificación, los antecedentes del personal y sus referencias respecto a trabajos anteriores, así como, a su sólo criterio, de rechazar al personal de END que realizará los ensayos, debiendo el Contratista proceder a su reemplazo.

3.16.3 - Inspectores

El Representante Técnico por parte de ANCAP tendrá libre acceso para presenciar el proceso de construcción y ensayos que correspondan, así como las personas que designare para cada una de las inspecciones en la forma que juzgue conveniente.

Estas personas serán consideradas como los inspectores autorizados mencionados en el código ASME y tendrán todas sus potestades.

3.17 - Otros requerimientos:

Cualquier entalla que se presente en el equipo, considerada profunda a sólo juicio de ANCAP, independientemente de su origen, será reparada por el Contratista a su costo, indicando en el mapa de defectos reparados su presencia.

En el caso de soportes temporarios soldados a cualquier parte del equipo, una vez retirados, deberá realizarse la reparación de la superficie.

En cualquiera de los casos (entallas o soportes retirados) se realizará ensayo penetrante no pudiendo presentarse indicaciones relevantes algunas a sólo juicio de ANCAP.

Los bordes de todos los pads, clips, perforaciones para nozzles o de caños de nozzles, etc., deberán ser redondeados de modo de que presenten cambios de dirección suave, con radios entre 3 y 8 mm dependiendo del caso y los espesores. El borde interior de los nozzles a ras deberá copiar la curvatura del equipo correspondiente.

Los equipos contarán con los clips para soportes de ménsulas de plataformas o soportes de cañerías y accesorios soldados a los correspondientes pads; las citadas ménsulas de plataformas

o cualquier otro accesorio se montarán abulonados a los clips mediante los bulones correspondientes, los mismos contarán con arandela, arandela de presión y tuerca, todo serie extra pesada.

Todos los equipos serán provistos con la correspondiente placa de identificación, será acorde a los lineamientos de la especificación ANCAP MET ET 003, en caso de ser requerido por el fabricante podrá además adjuntar su placa estándar al mismo.

Cuando se especifique corrosión admisible para un equipo, esta aplicará para todos sus componentes, es decir, envolvente, nozzles, pasos de hombre, componentes estructurales internos, etc.

Todos los pads (para cualquier aplicación) serán por lo menos del mismo espesor a la envolvente adyacente.

En ningún caso las envolventes o los distintos componentes de los equipos podrán ser de espesores inferiores a los presentados en los planos de referencia, en el pliego o en la documentación adjunta al mismo.

No se admitirán nozzles roscados de ningún tipo.

Todos los pasos de hombre de las torres deberán ser de por lo menos 20" de diámetro nominal.

El Contratista será responsable por la existencia de todos los nozzles y bridas correspondientes a las conexiones y a la instrumentación de las torres; la instrumentación está compuesta por sensores de presión, temperatura, nivel, etc.; las dimensiones y especificaciones de estos elementos estarán sujetas a las nuevas condiciones de diseño y deberán ser obtenidas de los planos y verificadas en sitio por parte del Contratista. Las conexiones para instrumentación, salvo excepciones, serán logradas a partir de bridas LWNRF de 1 ½".

Siempre que se citen valores de presión en el presente documento, los mismos serán manométricos salvo que se aclare lo contrario de forma explícita.

Todos los equipos deberán contar con clips para conexión de puesta a tierra.

4 - TORRE 403-E, Debutanizadora.

La torre 403-E a suministrar, tiene una longitud total aproximada de 22.300 mm y un diámetro interno máximo de 1.372 mm en la zona inferior.

Los planos constructivos generales N° 413-D1, 413-BA1, E8-1—2 y E8-1—2A, muestran un detalle de las dimensiones, los diferentes sectores que la conforman, componentes, los materiales y los espesores de la torre actual.

La torre consta básicamente de dos tramos y una zona de transición como se describe a continuación:

- Tramo superior de 1.067 mm de diámetro interior y 7.493 mm de lago.

- Zona de transición cónica de 991 mm de largo.
- Tramo inferior de 1.372 mm de diámetro interior y 10.617 mm de largo.

4.1 - Condiciones de diseño

Código de diseño y construcción: ASME VIII División 1 (última edición)

- * Presión de diseño: 15,5 Kg/cm² (manométrico)
- * Temperatura de diseño: 250 °C
- * MDMT: -10 °C
- * Corrosión Admisible: 3,2 mm
- * Será diseñado para condiciones de steam out, se empleará vapor a 12 Kg/cm² de presión y 250 °C de temperatura a los efectos de vaporizar el equipo (temperatura de diseño de vapor 300 °C).
- * Densidad de diseño de fase líquida: 1.000 Kg/m³
- * Considerar un nivel de líquido sobre los platos de 150 mm.
- * Se deberá verificar el diseño agregando a la presión de diseño antes mencionada el efecto de la columna hidrostática de inundar la torre con líquido hasta el actual palto 29 (el plato inmediato superior al último de chimeneas) en posición vertical.
- * Los espesores indicados en los planos de la torre 403-E existente, que acompañan el presente pliego, se considerarán mínimos y no se admitirá en ninguna zona espesores inferiores a estos.
- * No se permitirá que los cabezales posean espesores inferiores al de las virolas anexas.

El Contratista deberá indicar en la memoria de cálculos y en los planos constructivos a entregar a ANCAP, la corrosión admisible resultante del recipiente en cada zona, teniendo en cuenta los espesores seleccionados y los mínimos requeridos según la correspondiente memoria de cálculo.

De esa forma en cada zona se indicará un espesor de retiro (incluyendo los nozzles).

Se realizará por parte del Contratista prueba hidrostática de la torre en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.10 – Prueba hidrostática.30

La torre 403-E posee el recipiente 402-F (fuera del alcance) anexado a su envolvente, además de los correspondientes clips para soporte que forman parte del suministro, se deberán considerar las cargas que este recipiente ejerce sobre la torre, el peso con el recipiente inundado de líquido y el efecto debido al viento por las superficies expuestas. Entre los planos adjuntos figura el 442-B1, archivo "402-F" donde se presentan los detalles de este equipo.

4.2 - Materiales y suministros

Los materiales para la torre serán en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.9 – Materiales.

Todos los aros soportes de internos soldados a la torre serán del mismo material que la envolvente, las cañerías y accesorios internos serán del material indicado en el apartado 4.5 - Suministro de Internos de Torre 403-E.

Detalles dimensionales y espesores mínimos requeridos para las partes que componen la torre podrán encontrarse en los planos de referencia que acompañan el presente pliego.

El material de la pollera y del anillo base de la torre será acero al carbono con la misma especificación que el de la envolvente.

4.3 - Planos

Con el presente pliego se suministran los planos de la torre actual, los correspondientes a las modificaciones que sufrió la misma y las nuevas condiciones de diseño, todo lo cual deberá ser tenido en cuenta a los efectos de la verificación de la estructura y diseño de la torre.

Los planos que acompañan el presente pliego de ANCAP constituyen la mejor información disponible.

El oferente (recomendado), y posteriormente en un análisis más afinado el Contratista (mandatorio), deberá relevar en sitio todos los elementos existentes de la torre actual a efectos de incluirlos en el nuevo suministro y en los planos constructivos en caso de que no estén representados en los planos que acompañan el pliego, algunos ejemplos de esta situación son las plataformas, algunas modificaciones en los nozzles, soportes de cañerías, etc.

Como resultado de dicho relevamiento se deberá:

- 1) Eliminar del nuevo suministro las conexiones que hayan sido anuladas.
- 2) Incorporar a la nueva torre todas las modificaciones introducidas que no figuren en los planos suministrados o que difieran en la ubicación o dimensiones.

A continuación se describe el listado de planos que se adjuntan:

LISTADO DE PLANOS			
Plano N°	Título	Nombre del archivo	Observaciones
413-D1	DEBUTANIZER	413-D1	Plano Kellogg
413-BA1	LOCATIONS OF CONNECTIONS AND CLIPS	413-BA1	Plano Kellogg

442-B1	DEBUTANIZER OVERHEAD RECEIVER	402-F	Plano Kellogg
E8-1--2	VESSEL LAYOUT & DETAILS	E8-1-2	Plano constructivo
E8-1--2A	DETAILS	E8-1-2A	Detalles
2734-V-TR-400403	403-E DEBUTANIZER	2734-V-TR-400403	Modificaciones año 2002
2734-V-TR-400403-Layout1	403-E DEBUTANIZER	2734-V-TR-400403-Layout1	Modificaciones año 2002
C02-10563-D097	403-E DEBUTANIZER	2734-V-CO-517077_1	Modificaciones año 2002
3149-05-0000-IG-PR-PI-0014 - hoja 1 de 2	DEBUTANIZER	3149-05-0000-IG-PR-PI-0014	P&ID
400-O-N010-6-AA2A-HC	Línea N010	400-O-N010-6-AA2A-HC	Isométricos_403-E
400-O-N048-10-AA2A-HC	Línea N048	400-O-N048-10-AA2A-HC	Isométricos_403-E
400-O-N049-8-AA2A-PP	Línea N049	400-O-N049-8-AA2A-PP	Isométricos_403-E
400-O-N053-4-BA2A	Línea N053	400-O-N053-4-BA2A	Isométricos_403-E
400-O-N054-4-AA2A	Línea N054	400-O-N054-4-AA2A	Isométricos_403-E
400-O-N055-3-BA2A	Línea N055	400-O-N055-3-BA2A	Isométricos_403-E
400-O-N057-6-BA2A	Línea N057	400-O-N057-6-BA2A	Isométricos_403-E
400-O-N064-3-BA2A	Línea N064	400-O-N064-3-BA2A	Isométricos_403-E
400-O-N066-14-BA2A-HC	Línea N066	400-O-N066-14-BA2A-HC	Isométricos_403-E
400-O-N101-3-BA2A	Línea N101	400-O-N101-3-BA2A	Isométricos_403-E
O-4068-6-(40-11)	Línea 4068	O-4068-6-(40-11)	Isométricos_403-E
O-4070-6-(40-11) y RV-4056-4-(40-11)	Línea 4070	O-4070-6-(40-11) y RV-4056-4-(40-11)	Isométricos_403-E
400-RV-4057-6-AB2A	Línea 4070	400-RV-4057-6-AB2A	Isométricos_403-E
1-E4	403- E y 408-E	1-E4	Plataformas
Internos 2002 algunos	Internos 2002 algunos	Internos 2002 algunos	Internos actuales, sólo como ejemplo.
GLITSCH	GLITSCH	GLITSCH	Sólo como ejemplo. Soportes de internos originales
HD 403-E rev 1	Hojas de datos	HD 403-E	Hojas de datos para diseño de internos.
HDs platos 403-E rev 0	Hojas de datos	HDs platos 403-E	Hojas de datos para diseño de internos.

El interior de la torre será acorde a lo requerido por el nuevo diseño de los internos, según los lineamientos indicados en el presente pliego y tomando en cuenta los diseños originales como referencia.

La torre original fue construida de acuerdo a los planos de Chicago Bridge & Iron Company y Kellogg CO, posteriormente sufrió algunas modificaciones que se presentan en los planos de referencia, por ejemplo en el plano 2734-V-TR-400403.

4.4 – Bulones de anclaje

El Contratista deberá suministrar 8 bulones de anclaje del tipo Mk 15 CU 19 según detalle (ver Croquis 745), cuyo material será ASME SA 307 Gr. C y las tuercas ASME SA 563, salvo indicación contraria según el numeral 3 – Requerimientos de diseño y fabricación, 3.8 – Bulones de Anclaje (aplica a Torres).

4.5 – Suministro de internos de Torre 403-E

El Contratista deberá suministrar todos los internos de la torre con todos sus elementos de fijación para el completo armado de los mismos. Serán nuevos diseños para las condiciones de proceso que se detallan en las hojas de datos correspondientes. Para el caso de la torre 403-E se adjuntan las hojas de datos en la carpeta “Internos-403-E”, archivos “HD 403-E” y “HDs platos 403-E”.

Se solicita el diseño para una carga de 40 m³/h de Nafta Catalítica y 25 m³/h de LPG y se pretende mantener el 98% de recuperación de productos, el diseño considera 20 platos a 20” de separación. Para estas condiciones se solicita suministro de internos: platos, distribuidores y sistema de coalescencia y diseño de soportes soldados a la envolvente.

El diseño será de tipo multi-piezas de forma de poder ingresarse las piezas a la torre por los pasos de hombre. El ensamblaje será abulonado.

Cada pieza de los platos tendrá marcado en alguna zona de buena visibilidad, de forma indeleble y tamaño adecuado para que se visualice a una distancia razonable, el número o identificación alfanumérica que da nombre a la pieza acorde con lo indicado en el plano correspondiente.

Los clips, grampas, bulones, tuercas, arandelas, cualquier pieza de fijación o cualquier componente necesario para ensamblar los platos y sus accesorios a los soportes correspondientes serán de suministro del Contratista. Todo el hardware anteriormente mencionado, necesario para armar los internos, será provisto con un 10% de exceso como repuesto.

Además de todos los platos, vigas de soporte que apliquen, downcomers, etc., también está en el alcance el plato inferior de chimeneas y todas las cañerías internas con sus correspondientes distribuidores, platinas, juntas, etc.

Absolutamente todo el equipamiento necesario para armar los internos en la torre y que funcionen correctamente están en el alcance de los suministros objeto de la presente contratación.

Todos los materiales empleados deberán contar con certificados de materiales (MTR), y en caso de que aplique, los procedimientos de soldadura correspondientes.

Los tornillos serán cómo mínimo de 3/8” de diámetro con rosca serie UNC.

Todas las partes serán de acero inoxidable SS 410. Para las piezas de platos se usará plancha de acero inoxidable de SS 410: ASTM A240 Tp 410 - UNS S41000 o A240 Tp 410S – UNS S41008.

El espesor mínimo de las piezas que conforman los platos será 14 Ga. Con salvedad del plato de chimeneas o componentes específicos dónde el mismo será 10 Ga.

El proveedor de los internos podrá sugerir algún material de mejor calidad o espesores superiores a los anteriormente citados en caso de que entienda es necesario para el servicio.

4.6 – Otros

* Se deberá agregar un soporte para la línea 400-O-N010-6"-AA2A/O-4068-6-(40-11) en la zona inferior a la altura del paso de hombre cercano, se deberá ajustar la posición exacta en el oportuno relevamiento.

* Se deberá agregar un soporte para la línea 400-O-N054-4"-AA2A en la zona superior de modo de que ANCAP pueda apoyar la línea con un trunnion en el montaje.

* También será necesario agregar un soporte en la zona inferior de la línea de descarga de seguridades 400-RV-4057-6"-AB2A.

Los anteriores serán básicamente soportes tipo ménsula, similar al de las plataformas, con largo a definir según relevamiento.

* Forma parte del suministro los soportes para las líneas de servicio, se deberán agregar de ser necesarios.

* Se deberá acondicionar el acceso a las válvulas existentes en el cabezal superior de modo de que cuenten con acceso seguro para los Operadores, típicamente se incorpora una pequeña plataforma, la solución planteada deberá contar con la aceptación por parte de ANCAP para su implementación.

* En el cabezal superior, se deberán distanciar un poco más el nozzle de venteo del nozzle de salida de cabeza a los efectos de evitar las interferencias entre los mismos, la distancia se definirá en la ingeniería de detalle.

5 - TORRE 404-E, Splitter C3/C4.

La torre 404-E a suministrar, tiene una longitud total aproximada de 20.500 mm y un diámetro interno de 1.067 mm.

Los planos constructivos generales N° 414-D1, 414-BA1 y 17266-3.5V, muestran un detalle de las dimensiones, los diferentes sectores que la conforman, componentes, los materiales y los espesores de la torre actual.

Observar que la nueva torre será 610 mm más larga que la existente. Entre líneas de tangencia en los planos de referencia se indican 55 ft, la nueva torre medirá 57 ft.

5.1 - Condiciones de diseño

Código de diseño y construcción: ASME VIII División 1 (última edición)

- * Presión de diseño: 21 Kg/cm² (manométrico)
- * Temperatura de diseño: 150 °C
- * MDMT: -10 °C
- * Corrosión Admisible: 3,2 mm
- * Será diseñado para condiciones de steam out, se empleará vapor a 12 Kg/cm² de presión y 250 °C de temperatura a los efectos de vaporizar el equipo (temperatura de diseño de vapor 300 °C).
- * Densidad de diseño de fase líquida: 1.000 Kg/m³
- * Considerar un nivel de líquido sobre los platos de 150 mm.
- * Se deberá verificar el diseño agregando a la presión de diseño antes mencionada el efecto de la columna hidrostática de inundar la torre con líquido hasta el actual palto 29 (el plato inmediato superior al último) en posición vertical, unos 4.000 mm desde la línea de tangencia.
- * Los espesores indicados en los planos de la torre 404-E existente, que acompañan el presente pliego, se considerarán mínimos y no se admitirá en ninguna zona espesores inferiores a estos.
- * No se permitirá que los cabezales posean espesores inferiores al de las virolas anexas.

El Contratista deberá indicar en la memoria de cálculo y en los planos constructivos a entregar a ANCAP la corrosión admisible resultante del recipiente en cada zona, teniendo en cuenta los espesores seleccionados y los mínimos requeridos según la correspondiente memoria de cálculos. De esa forma en cada zona se indicará un espesor de retiro (incluyendo los nozzles).

Se realizará por parte del Contratista prueba hidrostática de la torre en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.10 – Prueba hidrostática.

La torre 404-E posee el recipiente 403-F (fuera del alcance) anexo a su envolvente, además de los correspondientes clips para soporte que forman parte del suministro, se deberán considerar las cargas que este recipiente ejerce sobre la torre, el peso con el recipiente inundado de líquido y el efecto debido al viento por las superficies expuestas. Entre los archivos adjuntos figura el plano N° 443-B, archivo "403-F" donde se presentan los detalles de este equipo.

5.2 - Materiales y suministros

Los materiales para la torre serán en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.9 - Materiales.

Todos los aros soportes de internos soldados a la torre serán del mismo material que la envolvente, las cañerías y accesorios internos serán del material indicado en el apartado 5.5 - Suministro de Internos de Torre 404-E.

Detalles dimensionales y espesores mínimos requeridos para las partes que componen la torre podrán encontrarse en los planos de referencia que acompañan el presente pliego.

El material de la pollera y del anillo base de la torre será, acero al carbono con la misma especificación que el de la envolvente.

5.3 – Planos

Con el presente pliego se suministran los planos de la torre actual y las nuevas condiciones de diseño, todo lo cual deberá ser tenido en cuenta a los efectos de la verificación de la estructura y diseño de la torre.

Los planos que acompañan el presente pliego de ANCAP constituyen la mejor información disponible.

El oferente (recomendado), y posteriormente en un análisis más afinado el Contratista (mandatorio), deberá relevar en sitio todos los elementos existentes de la torre actual a efectos de incluirlos en el nuevo suministro y en los planos constructivos, en caso de que no estén representados en los planos que acompañan el pliego, algunos ejemplos de esta situación son las plataformas, algunas modificaciones en los nozzles, soportes de cañerías, etc.

Como resultado de dicho relevamiento se deberá:

- 1) Eliminar del nuevo suministro las conexiones que hayan sido anuladas.
- 2) Incorporar a la nueva torre todas las modificaciones introducidas que no figuren en los planos suministrados o que difieran en la ubicación o dimensiones.

A continuación se describe el listado de planos que se adjuntan:

LISTADO DE PLANOS			
Plano N°	Título	Nombre del archivo	Observaciones
414-D1	C3 – C4 SPLITTER	404E-Torre	Plano Kellogg
414-BA1	LOCATIONS OF CONNECTIONS AND CLIPS	404E-Torre	Plano Kellogg
443-B1	SPLITTER OVERHEAD RECEIVER	403-F	Plano Kellogg
17266-3.5V	Layout & Details	404-E	Plano original de fabricación
17266-3.5V 2 de4	Details	404-E_1	Plano original de fabricación

3149-05-0000-IG-PR-PI-0014 - hoja 2 de 2	C3/C4 SPLITTER	3149-05-0000-IG-PR-PI-0014	P&ID
605-D1-B15	Línea 4112	400-O-4112-6-(40-31)	Isométricos_404-E
605-D1-B20	Línea 4124	400-O-4124-8-(40-31)	Isométricos_404-E
400-O-N046-10-BA2A	Línea N046	400-O-N046-10-BA2A-HC	Isométricos_404-E
400-O-N064-3-BA2A	Línea N064	400-O-N064-3-BA2A-HC	Isométricos_404-E
400-O-N059-3-BA2A	Línea N059	400-O-N059-3-BA2A-HC	Isométricos_404-E
400-O-4089-2-(40-31)	Línea 4089	605-D1-B11	Isométricos_404-E
400-O-4121-6-(40-31)	Línea 4121	605-D1-B19	Isométricos_404-E
400-O-N060-8-BA2A-HC	Línea N060	400-O-N060-8-BA2A-HC	Isométricos_404-E
400-O-N044-3-BA2A-HC	Línea N044	400-O-N044-3-BA2A-HC	Isométricos_404-E
400-O-N061-3-BA2A	Línea N061	400-O-N061-3-BA2A	Isométricos_404-E
400-O-N062-3-BA2A	Línea N062	400-O-N062-3-BA2A	Isométricos_404-E
400-O-N063-3-BA2A	Línea N063	400-O-N063-3-BA2A	Isométricos_404-E
1-E5	404-E-405-E y 406-E	1-E5	Plataformas
C02-10563-D101	Internos existentes	2734-V-CO-517064_1	Internos actuales, sólo como ejemplo.
C02-10563-D098	Internos existentes	2734-V-CT-517067_1	Internos actuales, sólo como ejemplo.
C02-10563-D137	Internos existentes	2734-V-CT-517069_1	Internos actuales, sólo como ejemplo.
17144-3	Tower Attachments	17144-3 of 12	Soportes de internos originales, sólo como ejemplo.
17153-3	Tower Attachments	17153-3 of 10	Soportes de internos originales, sólo como ejemplo.
HD 404-E rev 1	Hojas de datos	HD 404-E	Hojas de datos para diseño de internos.
HDs platos 404-E rev 0	Hojas de datos	HDs platos 404-E	Hojas de datos para diseño de internos.

El interior de la torre será acorde a lo requerido por el nuevo diseño de los internos, según los lineamientos indicados en el presente pliego y tomando en cuenta los diseños originales como referencia.

La torre original fue construida de acuerdo a los planos de Chicago Bridge & Iron Company y Kellogg CO, posteriormente sufrió algunas modificaciones que deberán relevarse por parte del Contratista en la torre existente.

5.4 - Bulones de anclaje

El Contratista deberá suministrar 8 bulones de anclaje del tipo Mk 18 CU 23 según detalle (ver Croquis 745), cuyo material será ASME SA 307 Gr. C y las tuercas ASME SA 563, salvo indicación contraria según el numeral 3 – Requerimientos de diseño y fabricación, 3.8 – Bulones de Anclaje (aplica a Torres).

5.5 – Suministro de internos de Torre 404-E

El Contratista deberá suministrar todos los internos de la torre con todos sus elementos de fijación para el completo armado de los mismos. Serán nuevos diseños para las condiciones de proceso que se detallan en las hojas de datos correspondientes, para el caso de la torre 404-E se adjuntan las hojas de datos en la carpeta “Internos-404-E”, archivos “HD 404-E” y “HDs platos 404-E”. Se solicita el diseño para una carga de 25 m³/h de LPG y se pretende mantener el número de platos ajustando la separación entre ellos.

Para las anteriores condiciones se solicita el suministro de internos: platos, distribuidores, sistema de coalescencia y diseño de soportes soldados a la envolvente.

El diseño será de tipo multi-piezas, de forma de poder ingresarse las piezas a la torre por los pasos de hombre. El ensamblaje será abulonado.

Cada pieza de los platos tendrá marcado en alguna zona de buena visibilidad, de forma indeleble y tamaño adecuado para que se visualice a una distancia razonable, el número o identificación alfanumérica que da nombre a la pieza acorde con lo indique el plano correspondiente.

Los clips, grampas, bulones, tuercas, arandelas, cualquier pieza de fijación o cualquier componente necesario para ensamblar los platos y sus accesorios a los soportes correspondientes serán de suministro del contratista. Todo el hardware anteriormente mencionado, necesario para armar los internos será provisto con un 10% de exceso como repuesto.

Además de todos platos, vigas de soporte que apliquen, downcomers, etc., también está en el alcance el plato inferior de chimeneas y todas las cañerías internas con sus correspondientes distribuidores, platinas, juntas, etc.

Absolutamente todo el equipamiento necesario para armar los internos en la torre y que funcionen correctamente están en el alcance de los suministros objeto de la presente contratación.

Todos los materiales empleados deberán contar con certificado de materiales (MTR), y en caso de que aplique, los procedimientos de soldadura correspondientes.

Los tornillos serán cómo mínimo de 3/8” de diámetro con rosca serie UNC.

Todas las partes serán de acero inoxidable SS 410. Para las piezas de platos se usará plancha de acero inoxidable de SS 410: ASTM A240 Tp 410 - UNS S41000 o A240 Tp 410S – UNS S41008.

El espesor mínimo de las piezas que conforman los platos será 12 Ga. Con salvedad del plato inferior de chimeneas y algunas piezas particulares dónde el mismo será 10 Ga.

El proveedor de los internos podrá sugerir algún material de mejor calidad para la aplicación o espesores superiores a los anteriormente citados en caso de que entienda es necesario para el servicio.

5.6 – Otros

* Entre las modificaciones a implementar es necesario aumentar el diámetro de los siguientes nozzles:

Nozzle	Diámetro actual (in)	Diámetro nuevo (in)
D	6	8
E	8	10

* Se deberá agregar un soporte para la línea 400-RV-5049-4"-AB2A en la zona inferior de la misma, aproximadamente a la altura de la parte superior del recipiente 403-F.

* Se deberá agregar un soporte para la línea O-4112-6-(40-31) en la zona inferior de la misma, aproximadamente a la altura de la parte inferior del recipiente 403-F.

* También será necesario agregar un soporte en la zona inferior de la línea de descarga de seguridades anexa a la plataforma superior, el soporte es necesario en la zona inferior de la citada línea.

Los anteriores serán básicamente soportes tipo ménsula, similar al de las plataformas, con largo a definir según relevamiento.

* Forma parte del suministro los soportes para las líneas de servicio, se deberán agregar de ser necesarios.

* Se deberá agregar plataforma con escalera o vinculación a la escalera existente a los efectos del acceso al MH-3; se requiere una plataforma típica de 45° de desarrollo mínimo de modo de que permita el acceso sin dificultades al paso de hombre. Podrá ser solidaria al equipo o dada la baja elevación se podrán aceptar diseños alternativos de apoyar directamente en el piso.

* Se deberá acondicionar el acceso a las válvulas existentes en el cabezal superior de modo de que cuenten con acceso seguro para los Operadores, típicamente se incorpora una pequeña plataforma, la solución planteada deberá contar con la aceptación por parte de ANCAP para su implementación.

* En el cabezal superior se deberán distanciar un poco más el nozzle de venteo del nozzle de salida de cabeza a los efectos de evitar las interferencias entre los mismos, la distancia se definirá en la ingeniería de detalle.

6 - TORRE 405-E, Tratadora de Propano con Amina.

La torre 405-E a suministrar, tiene una longitud total aproximada de 16.916 mm y un diámetro interno de 914,4 mm.

Los planos constructivos generales N° 415-D1, 415-BA1 y D-4276 muestran un detalle de las dimensiones, los diferentes sectores que la conforman, componentes, los materiales y los espesores de la torre actual.

6.1 - Condiciones de diseño

Código de diseño y construcción: ASME VIII División 1 (última edición).

* Presión de diseño: 25 Kg/cm² (manométrico)

* Temperatura de diseño: 150 °C

* MDMT: -10 °C

* Corrosión Admisible: 3,2mm

* Será diseñado para condiciones de steam out, se empleará vapor a 12 Kg/cm² de presión y 250 °C de temperatura a los efectos de vaporizar el equipo (temperatura de diseño de vapor 300 °C).

* Densidad de diseño de fase líquida: 1.000 Kg/m³.

* Se deberá verificar el diseño agregando a la presión de diseño antes mencionada el efecto de la columna hidrostática de inundar la torre completamente con líquido incluyendo el nozzle y la línea de cabeza.

* Los espesores indicados en los planos de la torre 405-E existente, que acompañan el presente pliego, se considerarán mínimos y no se admitirá en ninguna zona espesores inferiores a estos.

* No se permitirá que los cabezales posean espesores inferiores al de las virolas anexas.

El Contratista deberá indicar en la memoria de cálculo y en los planos constructivos a entregar a ANCAP la corrosión admisible resultante del recipiente en cada zona, teniendo en cuenta los espesores seleccionados y los mínimos requeridos según la correspondiente memoria de cálculo.

De esa forma en cada zona se indicará un espesor de retiro (incluyendo los nozzles).

Se realizará por parte del Contratista prueba hidrostática de la torre en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.10 – Prueba hidrostática.

6.2 - Materiales y suministros

Los materiales para la torre serán en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.9 – Materiales.

Todos los soportes de internos soldados a la torre serán del mismo material que la envolvente, las cañerías y accesorios internos serán del material indicado en el apartado 6.5 - Suministro de Internos de Torre 405-E.

Detalles dimensionales y espesores mínimos requeridos para las partes que componen la torre podrán encontrarse en los planos de referencia que acompañan el presente pliego.

El material de la pollera y del anillo base de la torre será, acero al carbono con la misma especificación que el de la envolvente.

Entre las modificaciones a implementar cabe destacar que se requiere incorporar un paso de hombre en la zona central de la torre, la posición definitiva dependerá del diseño de los nuevos internos. Para el mencionado paso de hombre también será necesario la incorporación de la correspondiente plataforma de acceso con su vinculación a la escalera correspondiente.

El tamaño mínimo de la plataforma será de 60° acorde a los diseños indicados en las especificaciones ANCAP y en el numeral 3.6 – Plataformas y escaleras.

El nozzle correspondiente al HH es necesario se modifique en la nueva torre y se realice como un nozzle estándar conservando el diámetro interno.

Esta torre no contará con aislación térmica.

6.3 – Planos

Con el presente pliego se suministran los planos de la torre actual y las nuevas condiciones de diseño, todo lo cual deberá ser tenido en cuenta a los efectos de la verificación de la estructura y diseño de la torre.

Los planos que acompañan el presente pliego de ANCAP constituyen la mejor información disponible.

El oferente (recomendado), y posteriormente en un análisis más afinado el Contratista (mandatorio), deberá relevar en sitio todos los elementos existentes en la torre actual a los efectos de incluirlos en el nuevo suministro y en los planos constructivos, en caso de que no estén representados en los planos que acompañan el pliego, algunos ejemplos de esta situación son las plataformas, algunas modificaciones en los nozzles, soportes de cañerías, etc.

Como resultado de dicho relevamiento se deberá:

- 1) Eliminar del nuevo suministro las conexiones que hayan sido anuladas.
- 2) Incorporar a la nueva torre todas las modificaciones introducidas que no figuren en los planos suministrados o que difieran en la ubicación o dimensiones.

A continuación se describe el listado de planos que se adjuntan:

LISTADO DE PLANOS			
Plano N°	Título	Nombre del archivo	Observaciones
415-D1	H ₂ S DEA ABSORBER	405E-Torre	Plano Kellogg
415-BA1	LOCATIONS OF CONNECTIONS AND CLIPS	405E-Torre	Plano Kellogg

D-4276	H ₂ S DEA Absorber	D-4276	Plano de fabricación
D-4276	H ₂ S DEA Absorber	D-4276-Torre 405-E	Plano en partes para mejorar visualización.
D-4275	H ₂ S DEA Absorber	D-4275	Plano de fabricación
B-2167	Típico de MH	B-2167	Plano de Kellogg
3149-10-0000-IG-PR-PI-0004	DEA ABSORBER	3149-10-0000-IG-PR-PI-0004	P&ID
605-D1-B21	Línea 4125	O-4125-2-BA2A	Isométricos_405-E
605-D1-B7	Línea 4008 1 de 2	DEA-4008-2-B15N	Isométricos_405-E
DEA-X4008-2-B15N	Línea 4008 2 de 2	DEA-X4008-2-B15N	Isométricos_405-E
605-D1-B8	Línea 4010	DEA-4010-2-B15N	Isométricos_405-E
605-D1-B17	Línea 4119	O-4119-2-BA2A	Isométricos_405-E
1-E5	404-E-405-E y 406-E	1-E5	Plataformas
CR-1582	Torre 405-E Plataforma	CR-1582	Plataformas
HD 405-E rev 0	Hojas de datos	HD 405-E	Hojas de datos para diseño de internos.
HD packing 405-E rev 0	Hojas de datos	HD packing 405-E	Hojas de datos para diseño de internos.

El interior de la torre será acorde con lo requerido por el nuevo diseño de los internos, según los lineamientos indicados en el presente pliego y tomando en cuenta los diseños originales como referencia.

La torre original fue construida de acuerdo a los planos de Chicago Bridge & Iron Company y Kellogg CO, posteriormente sufrió algunas modificaciones que deberán relevarse por parte del Contratista en la torre existente.

6.4 - Bulones de anclaje

El Contratista deberá suministrar 8 bulones de anclaje del tipo Mk 14 CU 17 según detalle (ver Croquis 745), cuyo material será ASME SA 307 Gr. C y las tuercas ASME SA 563, salvo indicación contraria según el numeral 3 – Requerimientos de diseño y fabricación, 3.8 – Bulones de Anclaje (aplica a Torres).

6.5 – Suministro de internos de Torre 405-E

El Contratista deberá suministrar todos los internos de la torre con todos sus elementos de fijación para el completo armado de los mismos. Serán nuevos diseños para las condiciones de proceso que se detallan en las hojas de datos de proceso correspondientes, para el caso de la torre 405-E se adjuntan las hojas de datos en carpeta “Internos-405-E”, archivos “HD 405-E” y “HDs platos 405-E”. Se solicita el diseño para una carga de 12 m³/h de Propano (caso de diseño) con un caso alterno de verificación.

Para las citadas condiciones se solicita el suministro de internos: relleno, distribuidores y sistema de coalescencia, y diseño de soportes soldados a la envolvente.

El diseño será de tipo multi-piezas, de forma de poder ingresarse las piezas a la torre por los pasos de hombre. El ensamblaje que aplique será abulonado.

Cada pieza de los internos (o conjunto de piezas de aplicar) tendrá marcado en alguna zona de buena visibilidad, de forma indeleble y tamaño adecuado para que se visualice a una distancia razonable, el número o identificación alfanumérica que da nombre a la pieza acorde a lo indique el plano correspondiente.

Los clips, grampas, bulones, tuercas, arandelas, juntas, cualquier pieza de fijación o cualquier componente necesario para soportar los internos y sus accesorios a los soportes correspondientes serán de suministro del contratista. Todo el hardware anteriormente mencionado, necesario para armar los internos, será provisto con un 10% de exceso como repuesto. También están incluidos, vigas de soporte que apliquen, downcomers, todas las cañerías internas con sus correspondientes distribuidores, platinas, juntas, etc.

Absolutamente todo el equipamiento necesario para armar los internos en la torre y que funcionen correctamente están en el alcance de los suministros objeto de la presente contratación.

Todos los materiales empleados deberán contar con certificado de materiales (MTR) y en caso de que aplique los procedimientos de soldadura correspondientes.

Los tornillos serán como mínimo de 3/8" de diámetro con rosca serie UNC.

Todas las partes serán de acero inoxidable SS 304 o superior para su empleo. El proveedor de los internos podrá sugerir algún material de mejor calidad para la aplicación en caso de que entienda es necesario para el servicio.

La elevación definitiva de los anillos soporte de los lechos de relleno se obtendrán de la oferta que resulte adjudicada para la provisión de internos, pero serán por lo menos dos anillos para el plato soporte distribuidor y por lo menos dos anillos o clips para los limitadores superiores de lecho.

6.6 – Otros

* Se deberán agregar un soporte en la zona inferior de la línea de cabeza 400-O-4052-2"-BA2A.

* También se deberá agregar soportes en las líneas de descarga de seguridades, una será tipo ménsula desde la envolvente de la torre y en el otro caso será solidario a alguna ménsula de la plataforma inferior y se elevará sobre la misma, requerirá que la citada ménsula sea con puntal.

* En los siguientes casos se deberán agregar soportes adicionales:

- Línea de purgas.
- Apoyo para línea de alimentación de seguridad en plataforma 2.
- Soportes para líneas de servicios.

7 – Recipiente 106-F, Receptor, Separador líquido/gas.

El recipiente 106-F forma parte del sistema de Fuel gas de planta, es un receptor y separador líquido / gas; será diseñado acorde al plano de referencia 100-V-106F-PL-03018-00-Nuevo_106F y demás planos de referencia adjuntos al presente pliego, poseerá una altura total aproximada de 4.940 mm y un diámetro interno de 1.800 mm.

Las especificaciones de Detalles de Revamping de la Unidad 100, Receptor 106-F, archivo "106-F", muestran un detalle de las dimensiones, los componentes y conexiones que conforman el equipo existente, se adjunta con fines de que sea una referencia, observar que el nuevo recipiente solicitado es de mayores dimensiones al existente e incorpora algunas modificaciones.

7.1 - Condiciones de diseño

Código de diseño y construcción: ASME VIII División 1 (última edición)

- * Presión de diseño: 5,5 Kg/cm² (manométrico) / Full Vacuum
- * Temperatura de diseño: 150 °C
- * MDMT ≤ -28 °C (será calculada por el Contratista priorizando la Corrosión Admisible)
- * Corrosión Admisible: 3,2 mm
- * PWHT requerido, será necesario considerar los requerimientos de API RP 945 y NACE MR0175.
- * Será de aplicación lo indicado en el numeral V. ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR EQUIPMENT UNDER H₂S SERVICE de MET ET 001.
- * Será diseñado para condiciones de steam out venteando a la atmósfera, se empleará vapor a 12 Kg/cm² de presión y 250 °C de temperatura a los efectos de vaporizar el equipo (temperatura de diseño de vapor 300 °C).
- * Densidad de diseño de fase líquida: 1.000 Kg/m³.
- * Se deberá agregar a la presión de diseño antes mencionada el efecto de la columna hidrostática de inundar completamente con líquido el equipo incluyendo el nozzle y la línea de cabeza.
- * Entre las cargas de diseño se deberá considerar el efecto de las cañerías y accesorios que descansan en el equipo, además del equipo lleno de producto.
- * El contratista deberá diseñar completamente el equipo tomando en cuenta las dimensiones del plano de referencia y lo especificado en el presente pliego y en la documentación que lo acompaña como requerimientos mínimos.

El Contratista deberá indicar en la memoria de cálculos y en los planos constructivos a entregar a ANCAP la corrosión admisible real del recipiente en cada zona, teniendo en cuenta los espesores seleccionados y los mínimos requeridos según la correspondiente memoria de cálculos. De esa forma en cada zona se indicará un espesor de retiro (incluyendo los nozzles).

Se realizará por parte del Contratista prueba hidrostática del equipo en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.10 – Prueba hidrostática.

7.2 - Materiales y suministros

Los materiales para el equipo serán en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.9 - Materiales, del presente pliego, tomando en cuenta además los siguientes requerimientos:

- Para todos los aceros al carbono de componentes de presión:

El proceso de manufactura deberá incluir desgasificado al vacío.

De poseer tratamiento con calcio, relación Ca/S >1.2

Ni < 1%

O < 0.0025%

Dureza < 22 HRC

- Planchas para la envolvente y componentes de la misma:

Material SA-516 Gr 60, o similar previa aceptación por parte de ANCAP.

Las planchas de acero al carbono empleadas para conformar las envolventes y cabezales deberán contar con ensayo ultrasónico según ASTM A 578 nivel C con requerimiento suplementario S1.

Además, deberán verificar los siguientes límites en la composición química, en fracción másica:

Elemento	Máximo % en peso
C	0.20
P	0.010
S	0.005
Cr + Mo	0.3
Ni + Cu + Cr + Mo	0.7
Nb + V + Ti	0.12
V + Nb	0.03
* CE	0.40

$$* CE = C + Mn/6 + (Ni + Cu)/15 + (Cr + Mo + V)/5$$

- Nozzles:

Cuello: material SA-106 Gr B

Brida: material SA-105

Las bridas de SA-105 deberán tener tamaño de grano 7 o más fino.

Elemento	Máximo % en peso
C	0.20
P	0.025
S	0.020
V + Nb	0.30
Nb + V + Ti	0.70
* CE	0.40
Mn:C	5 o más

$$* CE = C + Mn/6 + (Ni + Cu)/15 + (Cr + Mo + V)/5$$

Todos los soportes de internos soldados al equipo serán del mismo material que la envolvente y deberán ser soldados con penetración completa y filetes de acordonamiento, las cañerías y accesorios internos serán de los materiales indicados en el apartado 7.4 - Suministro de Internos de receptor 106-F.

Detalles dimensionales y espesores mínimos requeridos para las partes que componen el equipo podrán encontrarse en los planos de referencia que acompañan el presente pliego.

Los nozzles para instrumentos serán de 1 1/2" de diámetro logrados con bridas LWNRF ASME B16.5.

El paso de hombre será de 20" de diámetro y tendrá pescante típico para poder abrir la tapa sin asistencia de equipos para izaje externo. El espesor de pared del cuello del paso de hombre no podrá ser inferior al de la envolvente o al del caño sch 80 según ASME B 36.10M. También deberá incluir pasa manos en el interior del recipiente ubicado sobre el paso de hombre de modo de facilitar el acceso.

Los nozzles tendrán espesor mínimo sch 160 según B36.10M.

Este equipo no contará con aislación térmica.

7.3 – Planos y documentos

Con el presente pliego se suministran los planos del recipiente actual y las especificaciones de Detalles de Revamping de la Unidad 100, Receptor 106-F, archivo "106-F", que muestran un detalle de los componentes del equipo.

El recipiente a suministrar será según lo indicado en el plano de referencia 100-V-106F-PL-03018-00-Nuevo_106F y las nuevas condiciones de diseño indicadas en el presente pliego.

Toda esta información deberá ser tenida en cuenta a los efectos del diseño del nuevo equipo.

Los planos que acompañan el presente pliego de ANCAP constituyen la mejor información disponible.

A continuación se describe el listado de planos y documentos que se adjuntan:

LISTADO DE PLANOS			
Plano N°	Título	Nombre del archivo	Observaciones
03018-00	Nuevo Receptor 106-F	100-V-106F-PL-03018-00-Nuevo_106F	Plano de diseño
2734-V-RC-100106	Detalles de Revamping	106-F	Detalles de Revamping
894A	RECEPTOR 106-F	894A	Equipo existente, ejemplo.
3149-05-0000-IG-PR-PI-0010	Conexiones de GN a SRU y FG de Prime G+	3149-05-0000-IG-PR-PI-0010-CAO	P&ID
HD 106-F	HD 106-F	HD 106-F	Hoja de datos de proceso
---	Condiciones de diseño	Condiciones de Diseño	Condiciones de diseño para los internos

El interior del recipiente será acorde a lo requerido por el nuevo diseño de los internos, según los lineamientos indicados en el presente pliego y tomando en cuenta los diseños originales como referencia.

7.4 – Suministro de internos de Recipiente 106-F

Condiciones de trabajo:

Presión: 3 Kg/cm²

Temperatura: 15 °C

El Contratista deberá suministrar todos los internos del recipiente con todos sus elementos de fijación para el completo armado de los mismos. Incluyendo aros y soportes soldados a la envolvente.

Serán nuevos diseños para las condiciones de proceso que se detallan en las hojas de datos correspondientes. Para el caso del recipiente 106-F se adjuntan las hojas de datos en los archivos “HD 106-F” y “Condiciones de Diseño”. Se solicita el diseño de los internos del separador líquido / gas para las dimensiones indicadas en el plano de referencia 100-V-106F-PL-03018-00-Nuevo_106F y según las condiciones citadas en las anteriores hojas de datos. Se deberán considerar los tres escenarios indicados en el documento Condiciones de Diseño, Base, Alternativa 1 y Alternativa 2.

Se destaca que será necesario:

- Inclusión de un dispositivo de entrada para el gas de acuerdo a las mejores prácticas de diseño del cual se incluyen detalles no dimensionados en la HD 106-F. Sección de separación primaria.
- Especial cuidado que se redimensionó el espesor y el material del eliminador de nieblas. El eliminador de nieblas deberá ser modelo York Mesh Type 709 o equivalente con eficiencia > 99,9 % @ 10 μm y de por lo menos 150 mm de espesor. El material del eliminador de nieblas y de su grilla soporte será acero inoxidable tipo 316. De ser necesario el eliminador de nieblas y su grilla soporte serán en partes, es fundamental que se permita su montaje por los accesos al equipo.

Según las dimensiones predefinidas en el plano de referencia 100-V-106F-PL-03018-00-Nuevo_106F, las condiciones de diseño indicadas en el documento "Condiciones de Diseño" y la hoja de datos del documento "HD 106-F", el contratista deberá suministrar Memoria de Cálculos correspondientes (según API 12J) avalando el diseño de los internos propuestos y la performance de los mismos. La citada Memoria de Cálculos deberá contar con la aceptación de ANCAP previo a que se efectivice el suministro de los mismos, en caso de no contar con esta aceptación en Contratista tendrá que corregir la mencionada memoria o modificar los internos hasta verificar las condiciones de diseño.

El diseño será de tipo multi-piezas, de forma de poder ingresarse las piezas al equipo por el paso de hombre. El ensamblaje que aplique será abulonado (materiales de bulones y accesorios compatibles con las piezas a vincular).

Cada pieza de los internos (o conjunto de piezas de aplicar) tendrá marcado en alguna zona de buena visibilidad, de forma indeleble y tamaño adecuado para que se visualice a una distancia razonable, el número o identificación alfanumérica que da nombre a la pieza acorde a lo indicado en el plano correspondiente.

Los clips, grampas, bulones, tuercas, arandelas, juntas, cualquier pieza de fijación o cualquier componente necesario para soportar los internos y sus accesorios a los soportes correspondientes serán de suministro del contratista.

Absolutamente todo el equipamiento necesario para armar los internos en el recipiente y que funcionen correctamente están en el alcance de los suministros objeto de la presente contratación.

Todos los materiales empleados deberán contar con certificado de materiales (MTR) y en caso de que aplique los procedimientos de soldadura correspondientes.

8 – Recipientes 146-F y 147-F, Receptores, Separadores líquido/gas.

El presente apartado tiene la particularidad que refiere a dos recipientes, y que además los mismos no están instalados actualmente en la planta, por lo que no se dispone de información preexistente de referencia (planos por ejemplo), por lo tanto, se plantearán las condiciones de diseño requeridas y lineamientos básicos para que a partir de los mismos los Oferentes elaboren sus propuestas.

Los recipientes formarán parte del sistema de Fuel gas de planta, serán separadores de dos fases, líquido / gas, tipo vertical, el receptor 146-F tendrá una capacidad de 2.500 m³/h de fuel gas y el receptor 147-F de 5.500 m³/h.

Oferente deberá presentar en este caso en particular un plano básico de los equipos a suministrar, acompañado de la memoria de cálculos según API 12J.

8.1 - Condiciones de diseño

- * Códigos de diseño y construcción: ASME VIII División 1 (última edición) / API SPEC 12J
- * Presión de diseño: 5,5 Kg/cm² (manométrico) / Full Vacuum
- * Temperatura de diseño: 150 °C
- * MDMT ≤ -28 °C. (será calculada por el Contratista priorizando la Corrosión Admisible)
- * Corrosión Admisible: 3,2 mm
- * PWHT requerido, será necesario considerar los requerimientos de API RP 945 y NACE MR0175.
- * Será de aplicación lo indicado en el numeral V. ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR EQUIPMENT UNDER H₂S SERVICE de MET ET 001.
- * Será diseñado para condiciones de steam out venteando a la atmósfera, se empleará vapor a 12 Kg/cm² de presión y 250 °C de temperatura a los efectos de vaporizar el equipo (temperatura de diseño de vapor 300 °C).
- * Densidad de diseño de fase líquida: 1.000 Kg/m³
- * Se deberá verificar el diseño agregando a la presión de diseño antes mencionada el efecto de la columna hidrostática de inundar completamente con líquido el equipo incluyendo el nozzle y la línea de cabeza (considerar una línea de cabeza de 4 m de alto).
- * El Contratista deberá diseñar completamente el equipo tomando en cuenta las condiciones de diseño acorde a lo especificado en el presente pliego y en la documentación que lo acompaña, como requerimientos mínimos.
- * Para las cargas de diseño se deberá considerar las el equipo completamente lleno de producto y la carga de las cañerías y accesorios que descansan en él.

El Contratista deberá indicar en la memoria de cálculos y en los planos constructivos a entregar a ANCAP, la corrosión admisible real del recipiente en cada zona, teniendo en cuenta los espesores seleccionados y los mínimos requeridos según la correspondiente memoria de cálculo. De esta forma, en cada zona se indicará un espesor de retiro (incluyendo los nozzles).

Se realizará por parte del Contratista prueba hidrostática del equipo en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.10 – Prueba hidrostática.

Requerimientos operativos de diseño:

- 1- Diseño según API SPEC 12J.
- 2- Servicio: Fuel Gas.
- 3-Vertical. Ver figura A-1.
- 4- Flujo ascendente.
- 5- De dos fases.
- 6- De líquido total.
- 7- Incluir los datos solicitados por API SPEC 12J en la placa de identificación.
- 8- Capacidad de almacenamiento mínimo de líquido para 4 horas de operación.
- 9- Deberá contar con zona de separación primaria en el acceso.
- 10- Zona de separación secundaria.
- 11- Zona de extracción de niebla (demister).

• Capacidad de 146-F: para tratar 2.500 m³/h

Datos a 15°C y 1Kg/cm²g

• Capacidad de 147-F: para tratar 5.500 m³/h

Datos operativos:

<i>Gas flow rate</i>	Ver capacidad para cada equipo	MMSCFD	Ver capacidad para cada equipo	m ³ /h
<i>Oil flow rate</i>	4.300	ppm	4.300	ppm
<i>Operating P</i>	42,66	psi	3	Kg/cm ²
<i>Operating T</i>	77	°F	25	°C
<i>Separator type</i>	Vertical, two-phase			
<i>dG</i>	0,099	lb/ft ³	1,58	Kg/m ³
<i>dL</i>	40,578	lb/ft ³	650	Kg/m ³
<i>PM</i>	13,27	lb/lbmol	13,27	Kg/kmol

8.2 – Materiales, detalles y suministros

Los materiales para el equipo serán en un todo de acuerdo a lo indicado en el numeral 3 - REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS, 3.9 - Materiales, del presente pliego, tomando en cuenta además los siguientes requerimientos:

- Para todos los aceros al carbono de componentes de presión:

El proceso de manufactura deberá incluir desgasificado al vacío.

De haber tratamiento con calcio relación Ca/S >1.2.

Ni < 1%

O < 0.0025%

Dureza < 22 HRC

- Planchas para la envolvente y componentes de la misma:

Material SA-516 Gr 60, o similar previa aceptación por parte de ANCAP.

Las planchas de acero al carbono empleadas para conformar las envolventes y cabezales deberán contar con ensayo ultrasónico según ASTM A 578 nivel C con requerimiento suplementario S1.

Además, deberán verificar los siguientes límites en la composición química, en fracción másica:

Elemento	Máximo % en peso
C	0.20
P	0.010
S	0.005
Cr + Mo	0.3
Ni + Cu + Cr + Mo	0.7
Nb + V + Ti	0.12
V + Nb	0.03
* CE	0.40

$$* CE = C + Mn/6 + (Ni + Cu)/15 + (Cr + Mo + V)/5$$

- Nozzles:

Cuello: material SA-106 Gr B

Brida: material SA-105

Las bridas de SA-105 deberán tener tamaño de grano 7 o más fino.

Elemento	Máximo % en peso
C	0.20
P	0.025
S	0.020

V + Nb	0.30
Nb + V + Ti	0.70
* CE	0.40
Mn:C	5 o más

$$* CE = C + Mn/6 + (Ni + Cu)/15 + (Cr + Mo + V)/5$$

Todos los soportes de internos soldados al equipo serán del mismo material de la envolvente y deberán ser soldados con penetración completa y filetes de acordonamiento; las cañerías y accesorios internos serán del material indicado en el apartado 8.2 - Suministro de Internos de recipientes 146-F y 147-F.

Los equipos propuestos podrán ser de cualquiera de las dos configuraciones posibles, ya sea con cabezal superior y paso de hombre lateral para montaje de internos, o con bridada superior y tapa removible que permita el acceso a toda la sección del equipo para montaje de internos.

- El paso de hombre (de aplicar) será de por lo menos 20" de diámetro y tendrá pescante típico para poder abrir la tapa sin asistencia de equipos externos para izaje. El espesor de pared del cuello del paso de hombre no podrá ser inferior al de la envolvente ni al del caño sch 80 según ASME B 36.10M. También deberá incluir pasa manos en el interior del recipiente ubicado sobre el paso de hombre de modo de facilitar el acceso.
- En el caso de tratarse de un diseño con tapa bridada superior, la misma deberá contar con cáncamos de izaje que permitan el retiro oportuno de la misma.
- Los cáncamos de izaje anteriormente citados o en caso de un diseño con paso de hombre, con los que deberá contar el equipo, serán aptos para el izar el equipo con todos sus componentes durante las maniobras de movimiento y montaje del mismo. El diseño de los mismos formará parte de la Memoria de Cálculos del equipo, deberán dimensionarse con un factor de seguridad no inferior a 4.

Cada recipiente contará por lo menos con las siguientes conexiones:

- Nozzles de entrada y salida de gas de 6" de diámetro nominal.
- Nozzle para indicador de presión local.
- Nozzle para indicador de presión remota.
- Nozzle para válvula de seguridad.
- Nozzles para indicador de nivel local.
- Nozzles para indicador de nivel remoto.
- Nozzles para toma de nivel redundante.
- Nozzle para drenaje de 2" de diámetro nominal.

- Paso de hombre (de aplicar).

Todos los nozzles poseerán conexión bridada ASME B 16.5 clase 150# tipo RF y tendrán espesor mínimo sch 160 según ASME B36.10M.

Los nozzles para instrumentos serán de 1 1/2" de diámetro, logrados con bridas LWNRF.

Se indican los nozzles mínimos necesarios, una vez que se adjudique el modelo de equipo definitivo se acordará la orientación de los mismos para su adecuado montaje posterior.

8.3 – Suministro de internos de recipientes 146-F y 147-F

El Contratista deberá suministrar todos los internos de los recipientes con todos sus elementos de fijación para el completo armado de los mismos. Incluyendo aros y soportes soldados a la envolvente.

Serán diseños para las condiciones de proceso que se detallan en el numeral 8.1 – Condiciones de diseño.

Se destaca que será necesario:

- Inclusión de un dispositivo de entrada para el gas de acuerdo a las mejores prácticas de diseño, un ejemplo sin dimensiones se indica en la HD 106-F. Conformará la zona de separación primaria.
- El eliminador de nieblas deberá ser modelo York Mesh Type 709 o equivalente con eficiencia > 99,9 % @ 10 µm y de por lo menos 150 mm de espesor. El material del eliminador de nieblas y de su grilla soporte (o cualquier accesorio que aplique) será acero inoxidable tipo 316. De ser necesario, el diseño será de tipo multi-piezas, de forma de poder ingresarse las piezas al equipo por el paso de hombre.

La Memoria de Cálculos de estos recipientes deberá incluir, además de todos los cálculos típicos solicitados por el código de diseño ASME sección VIII div 1, una sección con los cálculos avalando el diseño según API SPEC 12J y demostrando la capacidad operativa del equipo, considerando los internos propuestos y la performance de los mismos. La citada Memoria de Cálculos deberá contar con la aceptación por parte de ANCAP previo al comienzo de cualquier etapa de fabricación, en caso de no contar con esta aceptación el Contratista deberá corregir la mencionada memoria o modificar los componentes o partes del equipo que sean necesarias de modo de verificar las condiciones de diseño.

Cada pieza de los internos (o conjunto de piezas de aplicar) tendrá marcado en alguna zona con buena visibilidad, de forma indeleble y tamaño adecuado para que se visualice a una distancia razonable, el número o identificación alfanumérica que da nombre a la pieza acorde a lo indique el plano correspondiente.

Los clips, grampas, bulones, tuercas, arandelas, juntas, cualquier pieza de fijación o cualquier componente necesario para soportar los internos y sus accesorios a los soportes correspondientes serán de suministro del contratista.

Absolutamente todo el equipamiento necesario para armar los internos en el recipiente y que funcionen correctamente están en el alcance de los suministros objeto de la presente contratación.

Todos los materiales empleados deberán contar con certificado de materiales (MTR) y en caso de que aplique los procedimientos de soldadura correspondientes.

El interior del recipiente será acorde a lo requerido por el diseño de los internos, según los lineamientos indicados en el presente pliego.

8.4 – Otros

Este suministro deberá contar con algunos de los elementos requeridos para su operación, como ser válvula de seguridad y medidor de nivel local.

Se especifican lineamientos respecto a las válvulas de seguridad para estos recipientes en el archivo adjunto al presente pliego “Hoja API 520”. Se trata de una válvula de seguridad para cada recipiente, serán en un todo de acuerdo con API Standard 520 y 521.

En la carpeta “Visibles”, adjunta al presente pliego, se presentan lineamientos respecto a las características de los medidores de nivel local tipo visibles solicitados.

Estos equipos no contarán con aislación térmica.

Los equipos deberán fundarse mediante polleras o patas capaces de soportar con un factor de seguridad de por lo menos 3 las cargas que se indican deben considerarse para el diseño.