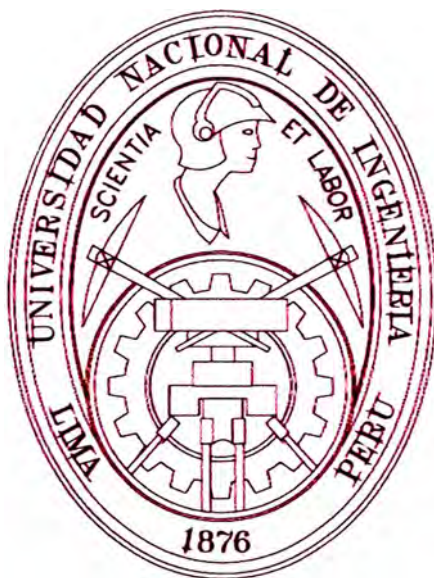


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE UNA  
REFINERÍA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA NAFTA  
PESADA DE LAS UNIDADES DE DESTILACIÓN  
ATMOSFÉRICA EN LA UNIDAD DE DESULFURIZACIÓN Y  
REFORMADO**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**JORGE LUIS BENAVIDES RAMÍREZ**

**PROMOCIÓN 2006-II**

**LIMA-PERÚ**

**2013**

*Dedico este trabajo a mis padres  
por el apoyo constante y paciente.*



## ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	3
1.1. Antecedentes	4
1.2. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo General	6
1.2.2. Objetivos Específicos	6
1.3. Justificación	6
1.4. Alcance	7
1.5. Asunciones	9
1.6. Limitaciones	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Conceptos Básicos de Refino	10
2.1.1. Refinería de Petróleo	10
2.1.2. Procesos de Refino involucrados	12
2.1.2.1. Destilación Atmosférica de Crudo	12
2.1.2.2. Proceso de Hidrotratamiento	15
2.2. Sistemas de Tuberías en Refino	17
2.2.1. Tuberías	18
2.2.1.1. Diferencias entre Tuberías y Tubo	18
2.2.1.2. Materiales de construcción	19

2.2.1.3.	Especificación de tuberías	19
2.2.2.	Válvulas	24
2.2.2.1.	Elementos de una válvula	24
2.2.2.2.	Tipos de válvulas	26
2.2.3.	Accesorios para sistemas de tuberías	32
2.2.3.1.	Tipos de accesorios	32
2.2.4.	Diseño de Sistemas de Tuberías	38
2.2.4.1.	Ecuaciones Básicas	38
2.2.5.	Selección de bombas centrífugas	44
2.2.5.1.	Datos de Rendimiento de Bombas Centrífugas	44
2.3.	Gestión de Proyectos según PMBOK	49
2.3.1.	Gestión del Alcance de un Proyecto	51
2.3.1.1.	Recopilar requisitos	51
2.3.1.2.	Definir el Alcance	51
2.3.1.3.	Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)	52
2.3.1.4.	Verificar el Alcance	52
2.3.1.5.	Controlar el Alcance	52
2.3.2.	Gestión de Tiempo de un Proyecto	53
2.3.2.1.	Definir las actividades	53
2.3.2.2.	Secuenciar las actividades	53
2.3.2.3.	Estimar los recursos de las actividades	53
2.3.2.4.	Estimar la duración de las actividades	54
2.3.2.5.	Desarrollar el cronograma	54
2.3.2.6.	Controlar el cronograma	55
2.3.3.	Gestión de Costo de un Proyecto	55
2.3.3.1.	Estimar los costos	55

2.3.3.2.	Determinar el presupuesto	56
2.3.3.3.	Controlar los costos	56
<b>CAPÍTULO III: PROCESO OPERATIVO DE HIDROTRATAMIENTO</b>		<b>57</b>
3.1.	La Planta de Hidrotratamiento – Unifining (UF)	57
3.2.	Descripción del Proceso de Desulfurización	58
<b>CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE TRABAJO</b>		<b>62</b>
4.1.	Identificación del problema	62
4.1.1.	Estado situacional actual	62
4.1.2.	Estado futuro deseado	62
4.2.	Planteamiento de la hipótesis de trabajo	63
4.2.1.	Diagrama de Fines – Medios	63
4.2.2.	Planteamiento de la hipótesis	64
<b>CAPÍTULO V: ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE HIDROTRATAMIENTO</b>		<b>65</b>
5.1.	Iniciación del Proyecto	65
5.1.1.	Acta de Constitución del Proyecto	65
5.1.2.	Procedimiento de cambio de alcance	67
5.2.	Planificación del Proyecto	68
5.2.1.	Gestión del Alcance del Proyecto	68
5.2.1.1.	Enunciado del Alcance según la Ingeniería Básica	69
5.2.1.2.	EDT - Estructura de Desglose de Trabajo	78
5.2.2.	Gestión del Tiempo del Proyecto	79
5.2.2.1.	Cronograma del Proyecto	79
5.2.3.	Gestión de Costos del Proyecto	85
5.2.3.1.	Presupuesto del Proyecto	86

5.3. Ejecución del Proyecto	87
5.3.1. Ingeniería de Detalle	87
5.3.1.1. Diagramas de Tuberías e Instrumentación (P&ID)	87
5.3.1.2. Planos de Montaje de Tuberías	87
5.3.1.3. Cálculos para instalación de bomba 22PX	92
5.3.2. Construcción del Proyecto	100
5.3.2.1. Obras Civiles	100
5.3.2.2. Obras Metal Mecánicas	103
5.3.2.3. Obras Eléctricas	109
5.3.2.4. Obras de Instrumentación	110
5.3.3. Comisionado y PEM	112
5.4. Seguimiento y Control	113
5.5. Cierre del Proyecto	113
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA	116
ANEXOS	117
ANEXO A: DIAGRAMAS DE TUBERÍAS E INSTRUMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA BÁSICA	118
ANEXO B: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CORPORATIVAS REFERIDAS	137
ANEXO C: CUADROS Y HOJAS DE DATOS DE LA INGENIERÍA BÁSICA	141
ANEXO C.1: BALANCE DE CALOR Y MATERIA	141
ANEXO C.2: CUADRO DE VERIFICACIÓN DE LA BOMBA 23P6C	145
ANEXO C.3: ESPECIFICACIONES DE LÍNEAS DE PROCESO	146

ANEXO C.4: HOJA DE DATOS DE VÁLVULAS E INSTRUMENTOS DE CONTROL	148
ANEXO D: FORMATO DE COMISIONADO	159
ANEXO E: FORMATOS PARA LA FASE DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PLANOS	167
APÉNDICE	171
APÉNDICE A: NORMA ASME B36.10M - 2004	

## LISTA DE GRÁFICOS

Fig. 1.1 – Operación Gasolina a Unifining	8
Fig. 1.2 – Operación Nafta Pesada a Unifining	8
Fig. 2.1 – Refinería de Petróleo	11
Fig. 2.2 – Esquema Productivo de la Refinería	12
Fig. 2.3 – Unidad de Destilación Atmosférica	15
Fig. 2.4 – Esquema de Hidrotratamiento	16
Fig. 2.5 – Diversas aplicaciones del proceso de Hidrotratamiento	17
Fig. 2.6 – Tubería y Tubo	19
Fig. 2.7 – Corte de válvulas de globo y compuerta	25
Fig. 2.8 – Válvula Compuerta Bridada RF Clase 150	27
Fig. 2.9 – Válvula Globo Bridada RF Clase 150	28
Fig. 2.10 – Accionamiento de una Válvula Check	30
Fig. 2.11 – Válvula de Alivio de Presión	31
Fig. 2.12 – Actuador de una Válvula de Control	32
Fig. 2.13 – Tipos de Bridas	35
Fig. 2.14 – Tipos de Codos	36
Fig. 2.15 – Tipos de Tees	37
Fig. 2.16 – Tipos de Reducciones	37
Fig. 2.17 – Diagrama de Moody	40
Fig. 2.18 – Longitud Equivalente de válvulas y accesorios en pies	44

Fig. 2.19 – Curvas de Rendimiento de una Bomba Centrífuga	45
Fig. 2.20 – Curvas de Rendimiento para una línea de bombas centrífugas	46
Fig. 2.21 – Curvas de Rendimiento para un modelo bomba centrífuga	46
Fig. 2.22 – Curvas de Rendimiento para una bomba centrífuga	47
Fig. 2.23 – Punto de Operación de una Bomba	49
Fig. 2.24 – Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos	49
Fig. 2.25 – Los Grupos de Procesos interactúan en una Fase o Proyecto	50
Fig. 2.26 – Recopilar Requisitos: Entradas y Salidas	51
Fig. 2.27 – Definir Alcance: Entradas y Salidas	52
Fig. 2.28 – Crear la EDT: Entradas y Salidas	52
Fig. 2.29 – Verificar el Alcance: Entradas y Salidas	52
Fig. 2.30 – Controlar el Alcance: Entradas y Salidas	52
Fig. 2.31 – Definir las Actividades: Entradas y Salidas	53
Fig. 2.32 – Secuenciar las Actividades: Entradas y Salidas	53
Fig. 2.33 – Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas y Salidas	54
Fig. 2.34 – Estimar la Duración de la Actividades: Entradas y Salidas	54
Fig. 2.35 – Desarrollar el cronograma: Entradas y Salidas	55
Fig. 2.36 – Controlar el cronograma: Entradas y Salidas	55
Fig. 2.37 – Estimar los Costos: Entradas y Salidas	56
Fig. 2.38 – Determinar el Presupuesto: Entradas y Salidas	56
Fig. 2.39 – Controlar los costos: Entradas y Salidas	56
Fig. 3.1 – Diagrama Zona de Reacción Unifining	61
Fig. 3.2 – Diagrama Agotador 22C2	61
Fig. 4.1 – Diagrama de Medios – Fines	63
Fig. 5.1 – Plot Plan de Implementación del Proyecto	69
Fig. 5.2 – Interconexiones de tuberías del Proyecto	77

<b>Fig. 5.3 – Estructura de Desglose del Trabajo del Proyecto</b>	<b>78</b>
<b>Fig. 5.4 – Distancia entre ejes de tuberías</b>	<b>89</b>
<b>Fig. 5.5 – Configuración de válvulas de control</b>	<b>90</b>
<b>Fig. 5.6 – Diseño de Cimentación de Bombas 22PX</b>	<b>97</b>





## **PRÓLOGO**

El cuidado del medio ambiente y la persona han tomado gran importancia en los últimos años logrando que la legislación de los países en el mundo sea cada vez más restrictiva en las emisiones contaminantes.

El presente informe de suficiencia profesional refleja el impacto que tienen las leyes en la industria de la refinación de petróleo principalmente, ocasionando que deban modificar sus procesos para poder comercializar en este caso combustible Diesel con concentraciones de azufre mínimas y así poder seguir operando de forma sostenible.

Para la mejor comprensión de este trabajo que significó la adecuación de las instalaciones de la refinería para poder comercializar Diesel con concentraciones de azufre menores a 50 ppm, el informe se ha dividido en cinco capítulos de la siguiente manera:

En el CAPITULO I, la introducción donde se presentan los antecedentes y la problemática que enfrenta el proyecto, se trazan los objetivos de este trabajo y finalmente se da la justificación, y se mencionan las asunciones y limitaciones del planteamiento de la solución.

En el CAPITULO II, el marco teórico que será la información técnica que sustentará este informe y comprende los procesos básicos de refinación de crudo que están involucrados en este proyecto, definiciones básicas para los sistemas de tuberías de procesos empleados y la metodología para la gestión de los proyectos según el PMBOK que servirán de directiva para la implantación del mismo.

En el CAPITULO III, la descripción del proceso productivo dentro de la planta de Hidrotratamiento para obtener la nafta pesada con concentraciones mínimas de azufre que servirá como materia prima para obtener Diesel en especificación para su comercialización.

En el CAPITULO IV, la identificación del problema de forma más específica para el cual es objeto este proyecto y el planteamiento de las hipótesis de trabajo para su comprobación posterior luego de la construcción del proyecto.

En el CAPITULO V, la implementación de la solución donde se detalla el proceso de implantación del proyecto dentro de la refinería, siguiendo los procesos que recomienda la metodología de la gestión de proyectos como son la Iniciación, la Planificación donde se define el alcance, se elaboran el presupuesto y el cronograma. La Ejecución que es la etapa donde se materializa un proyecto desde la ingeniería de detalle hasta la construcción y puesta en marcha de las instalaciones y por último, el proceso de Cierre del proyecto.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Los evidentes efectos de la contaminación industrial en todo el planeta a lo largo de nuestra evolución, han logrado formar en las últimas generaciones una conciencia para el cuidado y preservación del medio ambiente haciendo que los estándares y las normativas legales se vuelvan más estrictas y restrictivas con las emisiones contaminantes de los complejos industriales.

Una de las principales sustancias contaminantes es el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) que se emite a la atmósfera durante la quema de combustibles y procesamiento de minerales, la cual reacciona en el aire convirtiéndose en ácido suspendido en pequeñas partículas que al final respiramos. Esta sustancia es altamente nociva para el ser humano y está demostrado que puede causar trastornos en la salud, principalmente relacionado con problemas respiratorios.

Debido a que el dióxido de azufre ha constituido durante décadas uno de los principales contaminantes del aire, las diferentes medidas adoptadas en los últimos años como tecnologías de depuración de los gases de emisión, han logrado reducir de manera significativa los niveles de inmisión de dicho contaminante.

La principal fuente de emisión de dióxido de azufre a la atmósfera esta en la combustión de productos petrolíferos y de carbón. Por esta razón, los países industrializados están tomando medidas para reducir los niveles de estas emisiones con el objeto de mejorar la salud de sus habitantes y el Perú no es ajeno a esto, por

lo que está tomando acciones legales para minimizar las emisiones de esta sustancia en las refinerías de petróleo del país.

### **1.1. Antecedentes**

Con la promulgación de la Ley N° 28694 el 20 de marzo del 2006, se inicio el proceso de fiscalización del contenido de azufre en el combustible diesel, estableciendo las medidas necesarias para la regulación de los niveles de azufre contenidos en el combustible diesel, con el objetivo de salvaguardar la calidad del aire y la salud pública e indica que a partir del 1 de enero de 2010 queda prohibida la comercialización para el consumo interno de combustible Diesel cuyo contenido de azufre sea superior a las 50 ppm por volumen.

Posteriormente, con la publicación del Decreto Supremo N° 061-2009-EM de fecha 04 de setiembre del 2009, se especifica claramente que a partir del 1 de enero de 2010 queda prohibido la comercialización de Diesel B5 con un contenido de azufre mayor a 50 ppm en los establecimientos en donde se expendan dicho combustible para uso automotriz, ubicados en la provincia de Lima y en la Provincia Constitucional del Callao. De los criterios establecidos en el artículo 1 de este Decreto Supremo la Dirección General de Hidrocarburos emite el Informe Técnico - Legal N° 012-2012-MEM/DGH-PTC de fecha 06 de marzo de 2012, concluyendo con la necesidad de que la obligación de comercialización de Diesel B5 con un contenido máximo de azufre de 50 ppm, para todo tipo de uso, se haga extensiva a los departamentos de Lima, Arequipa, Cusco, Puno y Madre de Dios y en la Provincia Constitucional del Callao, con lo cual se contribuirá a disminuir las emisiones de azufre en beneficio de una mejor calidad de aire para todos.

Como resultado de este Informe Técnico - Legal, el 16 de marzo del 2012, el Ministerio de Energía y Minas promulga la Resolución Ministerial N° 139-2012-MEM/DM que en su artículo único resuelve: “Queda prohibido el uso y la comercialización de Diesel B5 con un contenido de azufre mayor a 50 ppm en los departamentos de Lima, Arequipa, Cusco, Puno y Madre de Dios y en la Provincia Constitucional del Callao, en un plazo máximo de ciento veinte (120) días calendario, contados a partir de la publicación de la presente Resolución. En el mencionado plazo el Diesel B5 que se comercialice en los citados departamentos y en la Provincia Constitucional del Callao deberá alcanzar el nivel de azufre permitido.”

Debido a que en el Perú ninguna refinería de petróleo produce Diesel B5 a estas concentraciones de azufre. El cumplimiento de la Resolución Ministerial exigía incrementar los volúmenes de importación del hidrocarburo con estas características y bajar los niveles de producción total de las plantas, lo que ocasionaría pérdidas económicas considerables alrededor de los US\$24 millones para la refinería estatal y US\$16 millones para la refinería privada en términos anualizados.

El proyecto del cual es objeto de este informe, permitirá reducir el volumen de diesel de bajo azufre que importa la empresa privada obteniendo una disminución en el margen de pérdidas de alrededor de los US\$8 millones anuales.

Para lo cual, se reactivará la Unidad de Hidrotratamiento para procesamiento de nafta pesada proveniente de las unidades de destilación atmosférica, que es para lo que inicialmente fue diseñada y que en su

momento, por motivos económicos de refinación, se tomo la decisión de cambiar a gasolina primaria como carga de esta unidad.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivos General**

Adecuar las actuales instalaciones de la Unidad de Hidrotratamiento (Unifining) para procesar la nafta pesada de las Unidades de Destilación Atmosférica de Crudo (UDPI y UDPII) a razón de 2700 BPSD, disminuyéndole la concentración de azufre a proporciones menores a 50ppm.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Elaborar adecuadamente la planificación de proyecto para definir claramente las líneas bases del alcance, tiempo y costo.
- ✓ Implementar los sistemas de tuberías según el alcance de la Ingeniera Básica, cumpliendo con las especificaciones técnicas internas.

## **1.3. Justificación**

La entrada en vigencia de la Resolución Ministerial N° 139-2012-MEM/DM obligaría a la refinería a incrementar el volumen de combustible Diesel B5 de bajo azufre importado para poder abastecer a todas las ciudades exigidas por ley, originando márgenes negativos en el ejercicio económico de los siguientes años por más de MUS\$16 anualizados.

Considerando que la refinería tiene una planta de Hidrotratamiento que fue diseñada originalmente para procesar naftas pesadas, las cuales forman parte de los componentes de mezcla para obtener el Diesel. Pero que estaba

siendo empleada para procesar gasolinas al tope de su capacidad debido al margen económico que esto significa.

Se hizo necesario rediseñar el proceso de Hidrotratamiento para poder reactivar el sistema de procesamiento de nafta pesada y obtener mediante mezcla Diesel B5 con baja concentración de azufre y mitigar el efecto que iba a ocasionar la nueva normativa legal.

En este contexto se conceptualizó el proyecto "Hidrodesulfurización de Nafta Pesada de las Unidades de Destilación Primaria en la Unidad de Unifining".

#### **1.4. Alcance**

Para lograr conseguir la flexibilidad en el proceso se requirió adecuar las instalaciones existentes, implementando sistemas de tuberías con sus respectivos sistemas de control y monitoreo.

Las obras incluyeron trabajos en concreto armado, metal mecánicos, de electricidad e instrumentación y la mano de obra empleada fue de los contratistas recurrentes que trabajan dentro de la refinería.

En general, el proyecto contempló modificar el proceso para obtener las siguientes etapas de operación:

- **Operación Gasolina a Unifining:** parte de la gasolina tratada en Unifining se envía a la unidad de Platforming para producción de nafta reformada y otra parte se envía al tanque 32T2 que será utilizado en este servicio durante la operación nafta pesada a Unifining descrita más adelante. Esta operación durará aproximadamente 8.5 días.



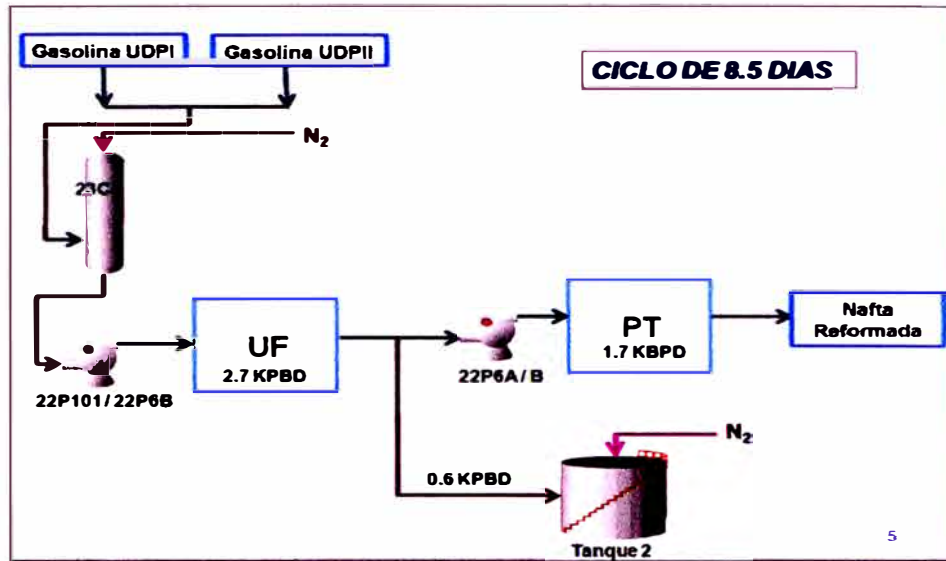


Fig. 1.1 - Operación Gasolina a Unifining

- **Operación Nafta Pesada a Unifining:** la gasolina tratada almacenada en el tanque 32T2 alimentará a la unidad de Platforming en tanto que, la nafta pesada de UDPI/UDPII se enviará como carga a Unifining para su hidrot ratamiento y almacenamiento posterior en el tanque 32T21 para su incorporación al blending de diesel de bajo azufre. Esta operación durará aproximadamente 3.5 días.

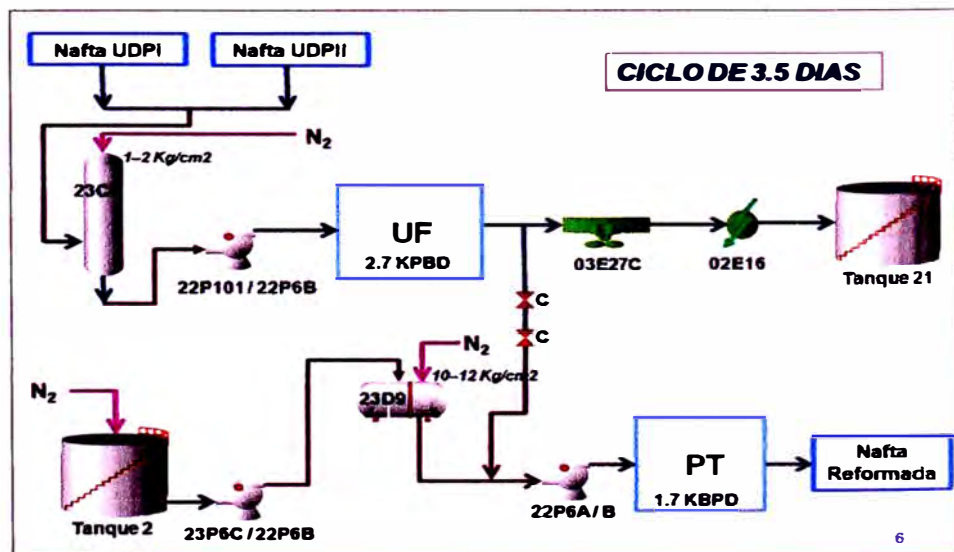


Fig. 1.2 - Operación Nafta Pesada a Unifining

### **1.5. Asunciones**

Se consideró como válida toda la información técnica proporcionada en la Ingeniería Básica para el desarrollo de la Ingeniería de Detalle y posterior construcción del proyecto.

### **1.6. Limitaciones**

Se tuvo la siguiente limitación para la implementación del proyecto dentro de la refinería.

La fecha para la puesta en marcha del proyecto fue el 30 de setiembre del 2012.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Conceptos Básicos de Refino**

##### **2.1.1. Refinería de Petróleo**

Una refinería de petróleo es un complejo industrial cuya función principal es la de procesar el petróleo crudo mediante procesos físicos y químicos adecuados, de los que se obtiene varios derivados los cuales son almacenados en tanques para luego ser comercializado en el mercado para diferentes fines.

La estructura de cada refinería debe tener en cuenta todas las diferentes características del crudo. Además, una refinería debe estar concebida para tratar una gama bastante amplia de crudos.

Existen refinerías simples y complejas. Las simples están constituidas solamente por algunas unidades de tratamiento, mientras que las refinerías complejas cuentan con un mayor número de estas unidades.

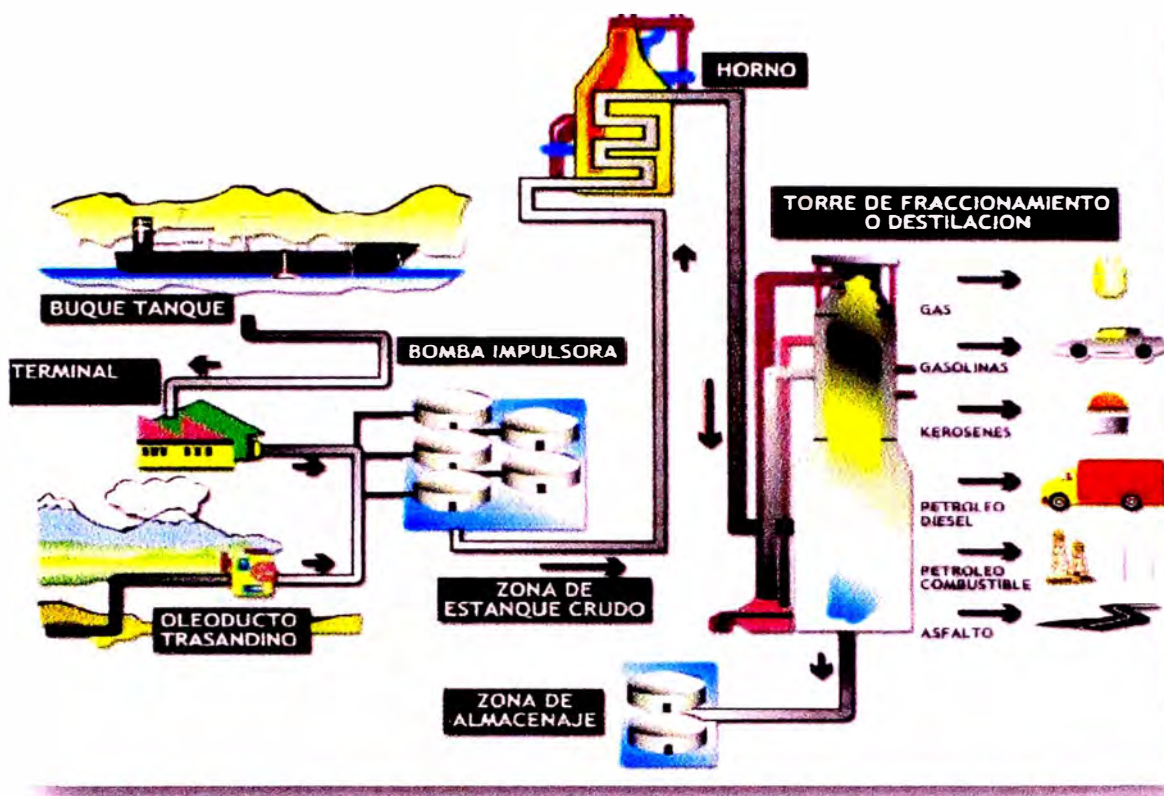


Fig. 2.1 - Refinería de Petróleo (\*)

En los países que disponen de ellas, las refinerías se instalan preferentemente en las costas, para ahorrar gastos de transporte y construcción de oleoductos.

En el Perú, existen siete Refinerías de Petróleo con estas características, mediante las cuales se abastece gran parte de la demanda total de combustibles del país. Estas refinerías procesan crudos nacionales e importados.

A continuación se presenta un esquema del tipo de unidades de procesamiento y capacidad con que cuentan la refinería en caso de estudio.

(\*)Fig. 2.1 Extraída de <http://quimicavalimentosenalberti.blogspot.com/2012/04/petroleo.html>

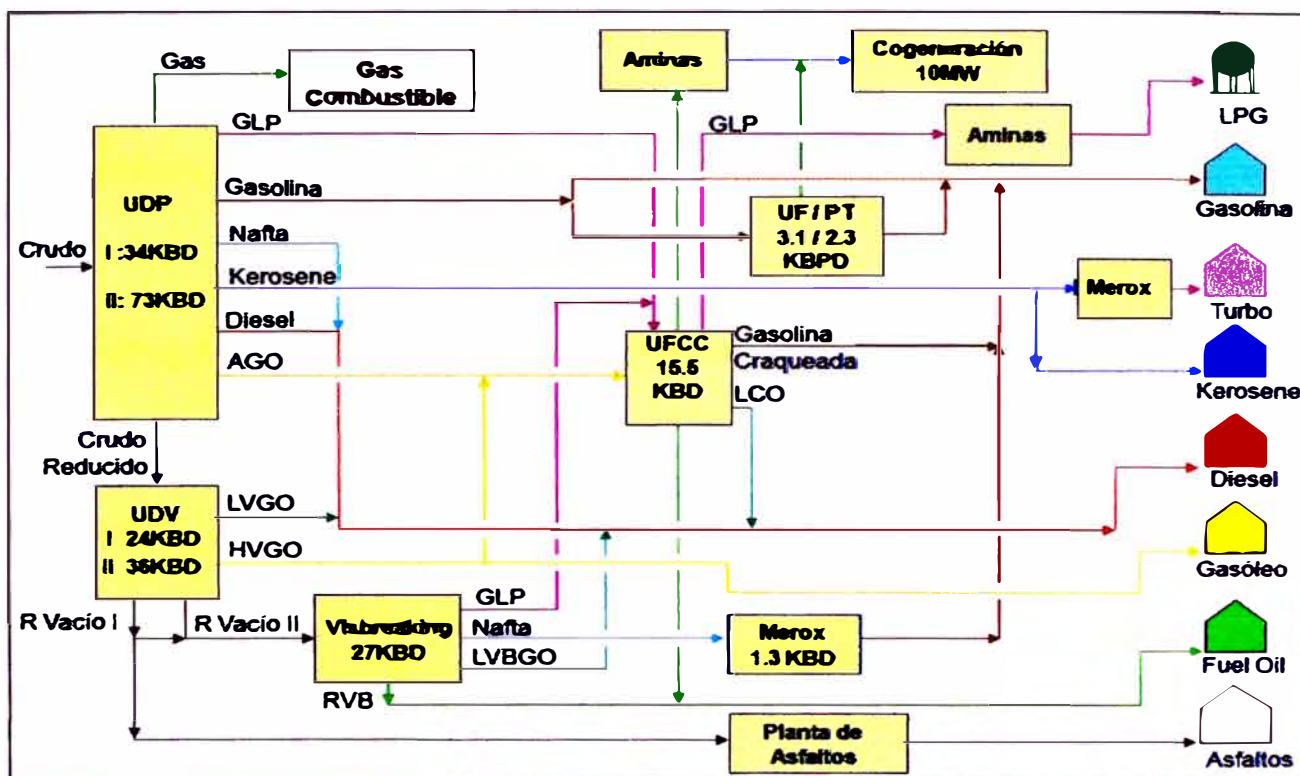


Fig. 2.2 - Esquema Productivo de la Refinería

## 2.1.2. Procesos de Refino involucrados

### 2.1.2.1. Destilación atmosférica de crudo

La destilación del crudo, se basa en la transferencia de masa entre las fases líquido - vapor de una mezcla de hidrocarburos.

La destilación permite la separación de los componentes de una mezcla de hidrocarburos, como lo es el petróleo, en función de sus temperaturas de ebullición.

Para que se produzca la separación en los diferentes cortes, se debe alcanzar el equilibrio entre las fases líquido - vapor, ya que de esta manera los componentes más livianos o de menor peso molecular se concentran en la fase vapor y por

el contrario, los de mayor peso molecular predominan en la fase líquida.

El equilibrio de fases líquido vapor, depende principalmente de los parámetros termodinámicos, presión y temperatura del sistema. Las unidades se diseñan para que se produzcan estos equilibrios en forma controlada y durante el tiempo de permanencia necesario para obtener el fraccionamiento en los diferentes combustibles especificados.

Básicamente, el proceso consiste en vaporizar los hidrocarburos del crudo y luego, condensarlos en cortes definidos. Modificando fundamentalmente la temperatura, a lo largo de la columna fraccionadora.

La vaporización o fase vapor se produce en el horno y zona de carga de la columna fraccionadora. En el Horno se transfiere la energía térmica necesaria para producir el cambio de fase y en la Zona de Carga se disminuye la presión del sistema, produciéndose el flash de la carga, obteniéndose la vaporización definitiva.

La fase líquida se logra con reflujos o reciclo de hidrocarburos retornados a la torre. Estos reflujos son corrientes líquidas de hidrocarburos que se enfrían por intercambio con crudo o fluidos refrigerantes. La función u objetivo principal de estos, es eliminar o disipar en forma controlada la energía cedida a los hidrocarburos en el horno,

de esta manera se enfría y condensa la carga vaporizada, en cortes o fracciones de hidrocarburos específicas, obteniéndose los combustibles correspondientes.

La columna posee bandejas o platos donde se produce el equilibrio entre los vapores que ascienden y los líquidos descendentes. En puntos o alturas exactamente calculadas existen platos colectores desde lo que se extraen los combustibles destilados.

La diferencia fundamental entre las unidades de Topping y Vacío es la presión de trabajo. El Topping opera con presiones típicas de  $1 \text{ Kg/cm}^2$  (manométrica), mientras que en el Vacío trabaja con presiones absolutas de 20 mm de mercurio. Esto permite destilar hidrocarburos de alto peso molecular que se descompondrían o craquearían térmicamente, si las condiciones operativas normales del Topping fuesen sobrepasadas.



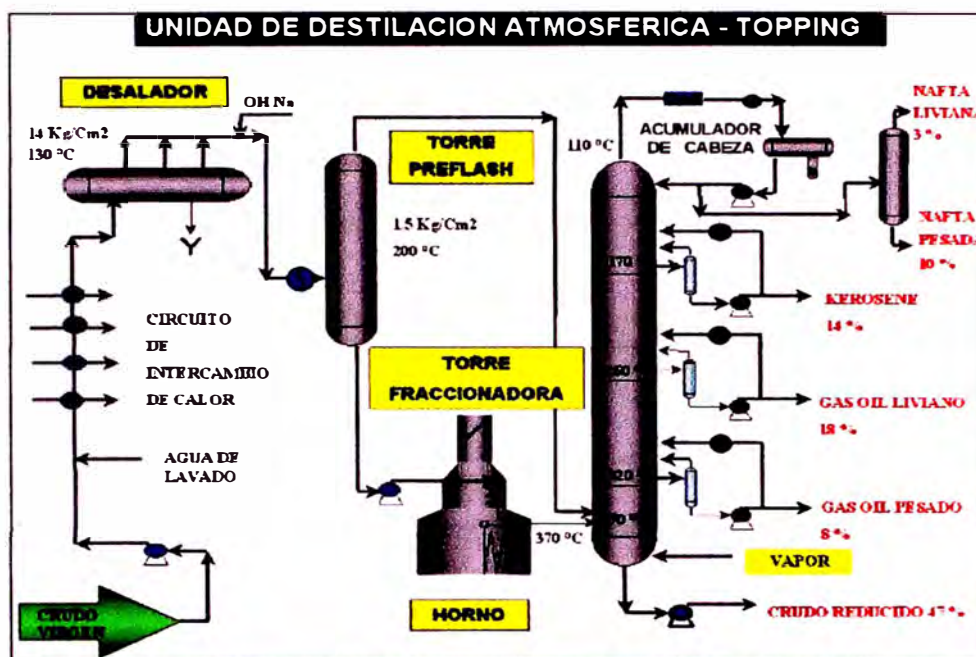


Fig. 2.3 - Unidad de Destilación Atmosférica

### 2.1.2.2. Proceso de Hidrotratamiento

Denominamos procesos de hidrotratamiento en la industria del refino a una variedad de proceso catalíticos de hidrogenación que se utiliza para eliminar el 90% de los contaminantes como el nitrógeno, azufre, oxígeno y metales a partir de fracciones de petróleo líquido. Estos contaminantes, si no se eliminan de las fracciones de petróleo a medida que viajan a través de las unidades de procesamiento de la refinería, puede tener efectos perjudiciales en los equipos, los catalizadores y la calidad del producto terminado. Por lo general, el hidrotratamiento se realiza antes de los procesos, tales como proceso de reformado catalítico para que el catalizador no sufra contaminación por materia prima sin tratar. Hidrotratamiento también se utiliza antes de craqueo catalítico para reducir el azufre y mejorar el rendimiento del producto,



para mejorar las fracciones de destilados medios de petróleo en el kerosene terminado, diesel, aceites y combustible para calefacción. Además, el hidrotratamiento convierte olefinas y aromáticos a compuestos saturados.

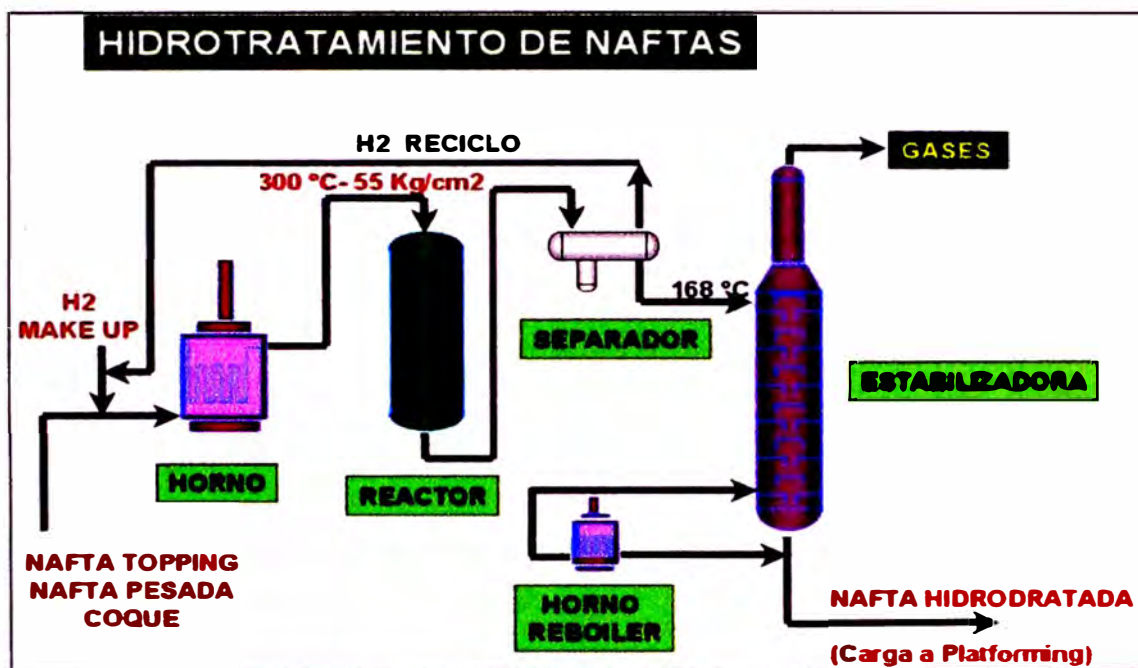


Fig. 2.4 – Esquema de Hidrotratamiento

En general, podemos decir que una unidad de hidrotratamiento puede ser diseñada para admitir distintas cargas o alimentaciones mediante el uso de hidrógeno como correctivo, y cumplir una o varias de las siguientes funciones:

- Hidrodesulfurización.
- Hidrodesnitrogenación.
- Incremento de cetanos.

En nuestro caso, la función principal es la de hidrodesulfurización, que se logra mediante la hidrogenación de los compuestos de azufre.

En este proceso, los mercaptanos, sulfuros y disulfuros reaccionan con facilidad y en forma exotérmica en contacto con el hidrógeno. Así, se producen los compuestos saturados o aromáticos correspondientes, que liberan sulfuro de hidrógeno y consumen hidrógeno.

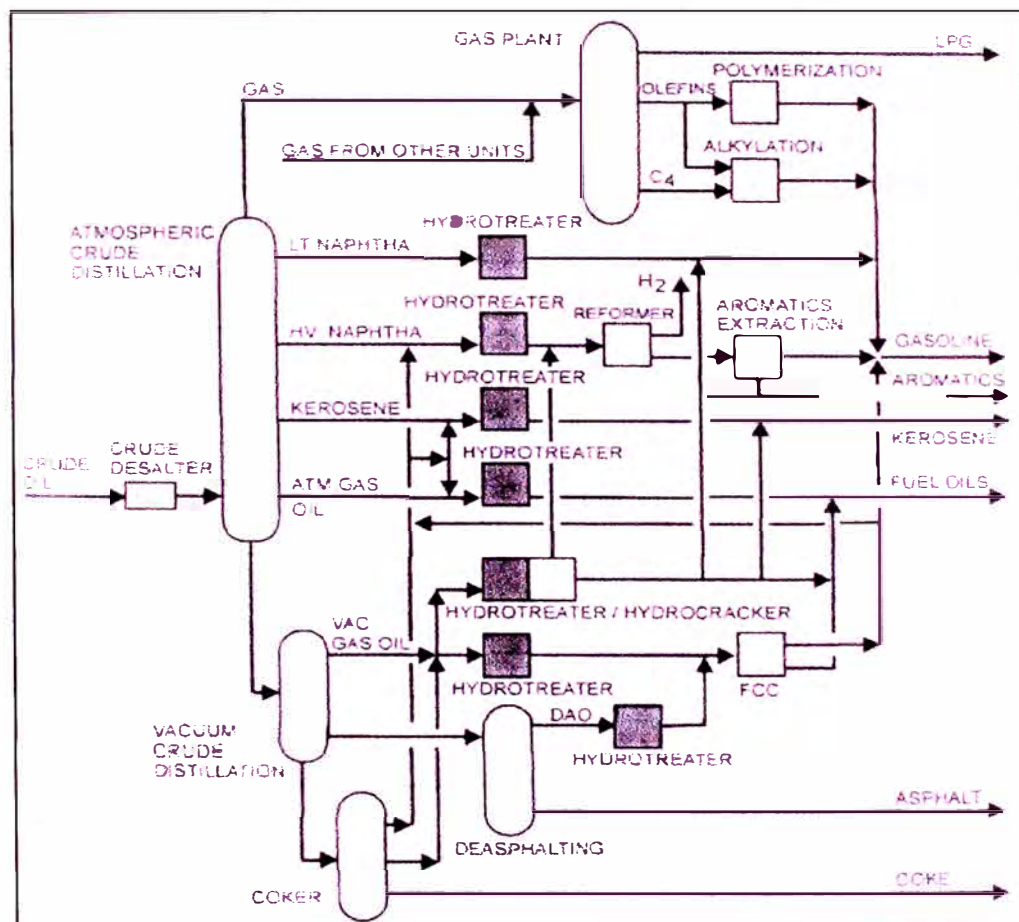


Fig. 2.5 - Diversas aplicaciones del proceso de Hidrotratamiento

## 2.2. Sistemas de Tuberías en Refino

El método más común para transportar fluidos de un punto a otro es hacerlo a través de un sistema de tuberías. Las tuberías de sección circular son las más frecuentes, ya que esta forma ofrece no sólo mayor resistencia estructural sino también mayor sección transversal para el mismo perímetro exterior que cualquier otra forma.

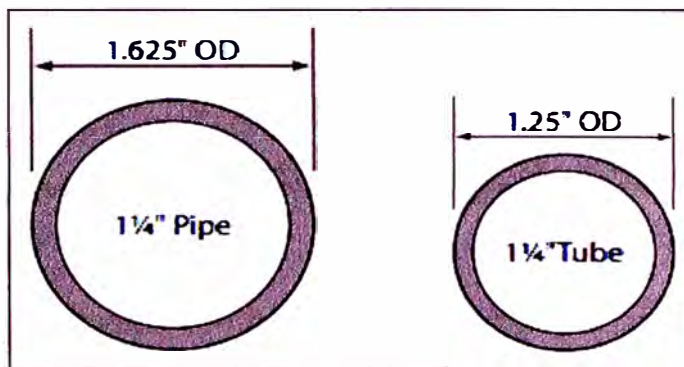
Los sistemas de tuberías se componen de tres elementos principales por las tuberías, las válvulas y sus accesorios.

### **2.2.1. Tuberías**

Las tuberías son conductos cilíndricos de material, diámetro y longitud variable. Se dividen en tuberías y tubos, estos términos técnicamente en el campo de la industria del petróleo tiene unos significados específicos.

#### **2.2.1.1. Diferencias entre Tuberías y Tubo**

- **Tubería (Pipe):** Productos tubulares, que se especifican por su diámetro nominal y espesor de la pared. Son de pared gruesa y rugosa, diámetro relativamente grande, longitudes estándar, sus tramos pueden unirse por bridas, soldadura y conexiones roscadas. Se fabrican por soldadura, moldeo ó taladro.
  
- **Tubo (Tubing o Tube):** Cualquier conducto no fabricado en los tamaños estándar son llamados tubos. Se especifican por el diámetro externo real y el espesor de la pared. Se caracteriza por tener paredes delgadas y lisas, y se comercializa en forma de rollos de grandes longitudes, no pueden roscarse y sus tramos pueden unirse por medio de conectores y soldadura. Se fabrican por obstrucción o laminación en frío.



*Fig. 2.6 - Tubería y Tubo*

### **2.2.1.2. Materiales de construcción**

Los tubos y tubería se fabrican de muy diversos materiales como metales y aleaciones, tales como: hierro colado, hierro dulce, acero al carbono, aleaciones de acero (Cr, Cr-Ni, Cr-Mo), metales y aleaciones no férricas Pb, Br, Cr, Cu, Monel (Ni-Cr-Fe), Latón (Cu-Zn), Latón Admiralty (Cu-Zn-Sn); plásticos, madera, cerámica, vidrio, cemento, asbesto-cemento, etc.

### **2.2.1.3. Especificación de tuberías**

#### **➤ Diámetro Nominal – Cédula (Schedule)**

El método estándar para identificar el tamaño de las tuberías fue establecido por ANSI (Instituto Americano de Normas Nacionales). Por convención, el tamaño de las tuberías y conexiones están caracterizados en términos del Diámetro Nominal y la Cédula (Schedule) y se clasifican en función de estos. El diámetro nominal es una expresión estandarizada del diámetro de la tubería y el número de cédula que indica el espesor de la pared. Tuberías de acero comercial con diámetro nominal mayor a 12 pulgadas, el diámetro nominal es igual al diámetro externo real, para

tuberías entre 3 y 12 pulgadas, el diámetro nominal es aproximadamente igual al diámetro interno real y para tuberías pequeñas, esto no se cumple. Sin tener en cuenta el espesor de pared el diámetro externo de todas las tuberías correspondientes a un determinado tamaño nominal es el mismo con el fin de intercambiar accesorios. Para un determinado diámetro nominal cuando la cédula disminuye el espesor disminuye y el diámetro interno aumenta. Las tuberías de otros materiales se fabrican con el mismo diámetro externo que las tuberías de acero, con el objeto de poder intercambiar las diversas partes de un sistema de conducción. Estas dimensiones normalizadas de tuberías se les conocen como IPS (Iron Pipe Size) ó NPS (Normal Pipe Size). Tubería de cobre de 4 pulgadas IPS, significa: una tubería de cobre que tiene el diámetro exterior de una tubería de acero normalizada de 4 pulgadas. (Mc Cabe, 1998)

El número de cédula indica el espesor de pared y viene dada por la expresión:

$$N^{\circ} \text{ Schedule} = \frac{1000 * P'}{S}$$

Donde:

$P'$  = Presión interna de trabajo (Kgf/m<sup>2</sup>).

$S$  = Presión que soporta la aleación empleada (Kgf/m<sup>2</sup>).

Se emplean 10 números de cédula: 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140 y 160. Para otras aleaciones el espesor de

pared puede ser mayor ó menor que el de una tubería de acero, dependiendo de la resistencia que posee la aleación.  
(Foust, 1980)

La Tabla 2.1 muestra la relación entre el número de cédula con la presión de diseño de la tubería de acuerdo a las clases de tubería por resistencia a presión:

<b>Presión de Diseño (PSI)</b>	<b>Presión Equivalente (Bar)</b>	<b>Schedule N°</b>
≤ 250	≤ 17	40
300 – 600	20 - 40	80
900	60	120
1500	100	160
2500 (1/2" – 6")	170 (1/2" – 6")	XXS
2500 (≥ 8")	170 (≥ 8")	169

*Tabla 2.1 Relación entre presión de diseño y N° de Cédula*

*Las tolerancias del espesor de las tuberías normalmente es de ±12%.*

A continuación la Tabla 2.2 muestra las dimensiones de las tuberías según el ASME B36.10M:

NPS (Note (1))	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN (Note (2))	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
3/8	0.405	0.049	0.19	---	10	6 (3)	10.3	1.24	0.28
3/8	0.405	0.057	0.21	---	30	6 (3)	10.3	1.45	0.32
3/8	0.405	0.068	0.24	STD	40	6 (3)	10.3	1.73	0.37
3/8	0.405	0.095	0.31	XS	80	6 (3)	10.3	2.41	0.47
1/2	0.540	0.065	0.33	---	10	8 (3)	13.7	1.65	0.49
1/2	0.540	0.073	0.36	---	30	8 (3)	13.7	1.85	0.54
1/2	0.540	0.088	0.43	STD	40	8 (3)	13.7	2.24	0.63
1/2	0.540	0.119	0.54	XS	80	8 (3)	13.7	3.02	0.80
3/4	0.675	0.065	0.42	---	10	10	17.1	1.65	0.63
3/4	0.675	0.073	0.47	---	30	10	17.1	1.85	0.70
3/4	0.675	0.091	0.57	STD	40	10	17.1	2.31	0.84
3/4	0.675	0.126	0.74	XS	80	10	17.1	3.20	1.10
1/2	0.840	0.065	0.54	---	5	15	21.3	1.65	0.80
1/2	0.840	0.083	0.67	---	10	15	21.3	2.11	1.00
1/2	0.840	0.095	0.76	---	30	15	21.3	2.41	1.12
1/2	0.840	0.109	0.85	STD	40	15	21.3	2.77	1.27
1/2	0.840	0.147	1.09	XS	80	15	21.3	3.73	1.62
1/2	0.840	0.188	1.31	---	160	15	21.3	4.78	1.95
1/2	0.840	0.294	1.72	XXS	---	15	21.3	7.47	2.55
3/4	1.050	0.065	0.69	---	5	20	26.7	1.65	1.03
3/4	1.050	0.083	0.86	---	10	20	26.7	2.11	1.28
3/4	1.050	0.095	0.97	---	30	20	26.7	2.41	1.44
3/4	1.050	0.113	1.13	STD	40	20	26.7	2.87	1.69
3/4	1.050	0.154	1.48	XS	80	20	26.7	3.91	2.20
3/4	1.050	0.219	1.95	---	160	20	26.7	5.56	2.90
3/4	1.050	0.308	2.44	XXS	---	20	26.7	7.82	3.64
1	1.315	0.065	0.87	---	5	25	33.4	1.65	1.29
1	1.315	0.109	1.41	---	10	25	33.4	2.77	2.09
1	1.315	0.114	1.46	---	30	25	33.4	2.90	2.18
1	1.315	0.133	1.68	STD	40	25	33.4	3.38	2.50
1	1.315	0.179	2.17	XS	80	25	33.4	4.55	3.24
1	1.315	0.250	2.85	---	160	25	33.4	6.35	4.24
1	1.315	0.358	3.66	XXS	---	25	33.4	9.09	5.45
1 1/4	1.660	0.065	1.11	---	5	32	42.2	1.65	1.65
1 1/4	1.660	0.109	1.81	---	10	32	42.2	2.77	2.69
1 1/4	1.660	0.117	1.93	---	30	32	42.2	2.97	2.87
1 1/4	1.660	0.140	2.27	STD	40	32	42.2	3.56	3.39
1 1/4	1.660	0.191	3.00	XS	80	32	42.2	4.85	4.47
1 1/4	1.660	0.250	3.77	---	160	32	42.2	6.35	5.61
1 1/4	1.660	0.382	5.22	XXS	---	32	42.2	9.70	7.77
1 1/2	1.900	0.065	1.28	---	5	40	48.3	1.65	1.90
1 1/2	1.900	0.109	2.09	---	10	40	48.3	2.77	3.11
1 1/2	1.900	0.125	2.37	---	30	40	48.3	3.18	3.53
1 1/2	1.900	0.145	2.72	STD	40	40	48.3	3.68	4.05
1 1/2	1.900	0.200	3.63	XS	80	40	48.3	5.08	5.41
1 1/2	1.900	0.281	4.86	---	160	40	48.3	7.14	7.25
1 1/2	1.900	0.400	6.41	XXS	---	40	48.3	10.15	9.55

Tabla 2.2 – Dimensiones y pesos de tuberías en acero según ASME B36.10M (\*)

(\*) Tabla 2.2 Extraída de ASME B36.10M - 2004



Continuación Tabla 2.2,

NPS (Note (1))	Customary Units			Identification (Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS))	Schedule No.	DN (Note (2))	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
2	2.375	0.065	1.61	...	5	50	60.3	1.65	2.39
2	2.375	0.083	2.03	...	...	50	60.3	2.11	3.03
2	2.375	0.109	2.64	...	10	50	60.3	2.77	3.93
2	2.375	0.125	3.01	...	30	50	60.3	3.18	4.48
2	2.375	0.141	3.37	...	...	50	60.3	3.58	5.01
2	2.375	0.154	3.66	STD	40	50	60.3	3.91	5.44
2	2.375	0.172	4.05	...	...	50	60.3	4.37	6.03
2	2.375	0.188	4.40	...	...	50	60.3	4.78	6.54
2	2.375	0.218	5.03	XS	80	50	60.3	5.54	7.48
2	2.375	0.250	5.68	...	...	50	60.3	6.35	8.45
2	2.375	0.281	6.29	...	...	50	60.3	7.14	9.36
2	2.375	0.344	7.47	...	160	50	60.3	8.74	11.11
2	2.375	0.436	9.04	XXS	...	50	60.3	11.07	13.44
2½	2.875	0.083	2.48	...	5	65	73.0	2.11	3.69
2½	2.875	0.109	3.22	...	...	65	73.0	2.77	4.80
2½	2.875	0.120	3.53	...	10	65	73.0	3.05	5.26
2½	2.875	0.125	3.67	...	...	65	73.0	3.18	5.48
2½	2.875	0.141	4.12	...	...	65	73.0	3.58	6.13
2½	2.875	0.156	4.53	...	...	65	73.0	3.96	6.74
2½	2.875	0.172	4.97	...	...	65	73.0	4.37	7.40
2½	2.875	0.188	5.40	...	30	65	73.0	4.78	8.04
2½	2.875	0.203	5.80	STD	40	65	73.0	5.16	8.63
2½	2.875	0.216	6.14	...	...	65	73.0	5.49	9.14
2½	2.875	0.250	7.02	...	...	65	73.0	6.35	10.44
2½	2.875	0.276	7.67	XS	80	65	73.0	7.01	11.41
2½	2.875	0.375	10.02	...	160	65	73.0	9.53	14.92
2½	2.875	0.552	13.71	XXS	...	65	73.0	14.02	20.39
3	3.500	0.083	3.03	...	5	80	88.9	2.11	4.52
3	3.500	0.109	3.95	...	...	80	88.9	2.77	5.88
3	3.500	0.120	4.34	...	10	80	88.9	3.05	6.46
3	3.500	0.125	4.51	...	...	80	88.9	3.18	6.72
3	3.500	0.141	5.06	...	...	80	88.9	3.58	7.53
3	3.500	0.156	5.58	...	...	80	88.9	3.96	8.30
3	3.500	0.172	6.12	...	...	80	88.9	4.37	9.11
3	3.500	0.188	6.66	...	30	80	88.9	4.78	9.92
3	3.500	0.216	7.58	STD	40	80	88.9	5.49	11.29
3	3.500	0.250	8.69	...	...	80	88.9	6.35	12.93
3	3.500	0.281	9.67	...	...	80	88.9	7.14	14.40
3	3.500	0.300	10.26	XS	80	80	88.9	7.62	15.27
3	3.500	0.438	14.34	...	160	80	88.9	11.13	21.35
3	3.500	0.600	18.60	XXS	...	80	88.9	15.24	27.68
3½	4.000	0.083	3.48	...	5	90	101.6	2.11	5.18
3½	4.000	0.109	4.53	...	...	90	101.6	2.77	6.75
3½	4.000	0.120	4.98	...	10	90	101.6	3.05	7.41
3½	4.000	0.125	5.18	...	...	90	101.6	3.18	7.72
3½	4.000	0.141	5.82	...	...	90	101.6	3.58	8.65
3½	4.000	0.156	6.41	...	...	90	101.6	3.96	9.54
3½	4.000	0.172	7.04	...	...	90	101.6	4.37	10.48
3½	4.000	0.188	7.66	...	30	90	101.6	4.78	11.41

Tabla 2.2 – Dimensiones y pesos de tuberías en acero según ASME B36.10M (\*)

(\*)Tabla 2.2 Extraída de ASME B36.10M - 2004



Continuación Tabla 2.2,

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
3½	4.000	0.226	9.12	STD	40	90	101.6	5.74	13.57
3½	4.000	0.250	10.02	...	...	90	101.6	6.35	14.92
3½	4.000	0.281	11.17	...	...	90	101.6	7.14	16.63
3½	4.000	0.318	12.52	XS	80	90	101.6	8.08	18.64
4	4.500	0.083	3.92	...	5	100	114.3	2.11	5.84
4	4.500	0.109	5.12	...	...	100	114.3	2.77	7.62
4	4.500	0.120	5.62	...	10	100	114.3	3.05	8.37
4	4.500	0.125	5.85	...	...	100	114.3	3.18	8.71
4	4.500	0.141	6.57	...	...	100	114.3	3.58	9.78
4	4.500	0.156	7.24	...	...	100	114.3	3.96	10.78
4	4.500	0.172	7.96	...	...	100	114.3	4.37	11.85
4	4.500	0.188	8.67	...	30	100	114.3	4.78	12.91
4	4.500	0.203	9.32	...	...	100	114.3	5.16	13.89
4	4.500	0.219	10.02	...	...	100	114.3	5.56	14.91
4	4.500	0.237	10.80	STD	40	100	114.3	6.02	16.08
4	4.500	0.250	11.36	...	...	100	114.3	6.35	16.91
4	4.500	0.281	12.67	...	...	100	114.3	7.14	18.87
4	4.500	0.312	13.97	...	...	100	114.3	7.92	20.78
4	4.500	0.337	15.00	XS	80	100	114.3	8.56	22.32
4	4.500	0.438	19.02	...	120	100	114.3	11.13	28.32
4	4.500	0.531	22.53	...	160	100	114.3	13.49	33.54
4	4.500	0.674	27.57	XXS	...	100	114.3	17.12	41.03

Tabla 2.2 – Dimensiones y pesos de tuberías en acero según ASME B36.10M (\*)

### 2.2.2. Válvulas

La válvula es un mecanismo que sirve para regular el flujo de una tubería y esta regulación puede ser desde con la válvula totalmente cerrada o abierta, pasando por todas las posiciones intermedias entre esos extremos.

#### 2.2.2.1. Elementos de una válvula

La válvula está constituida por:

- El cuerpo, el cual tiene el conducto para el paso del fluido y se encuentran los asientos.

(\*)Tabla 2.2 Extraída de ASME B36.10M - 2004

- El bonete, que junto con el cuerpo constituyen el armazón general de la válvula, permite el paso del vástago y aloja parte del elemento de cierre cuando la válvula está abierta.
- La caja de empaque del bonete, sirve para sellar la salida del vástago, por medio de empaques y está formado por el buje de asiento y el bonete.
- El asiento, es la parte de la válvula que junto con la cuña ó el disco realizan el cierre por el contacto de sus superficies.
- El vástago, es el elemento principal para transmitir el movimiento al mecanismo de cierre y que junto al volante constituyen las partes móviles de la válvula.

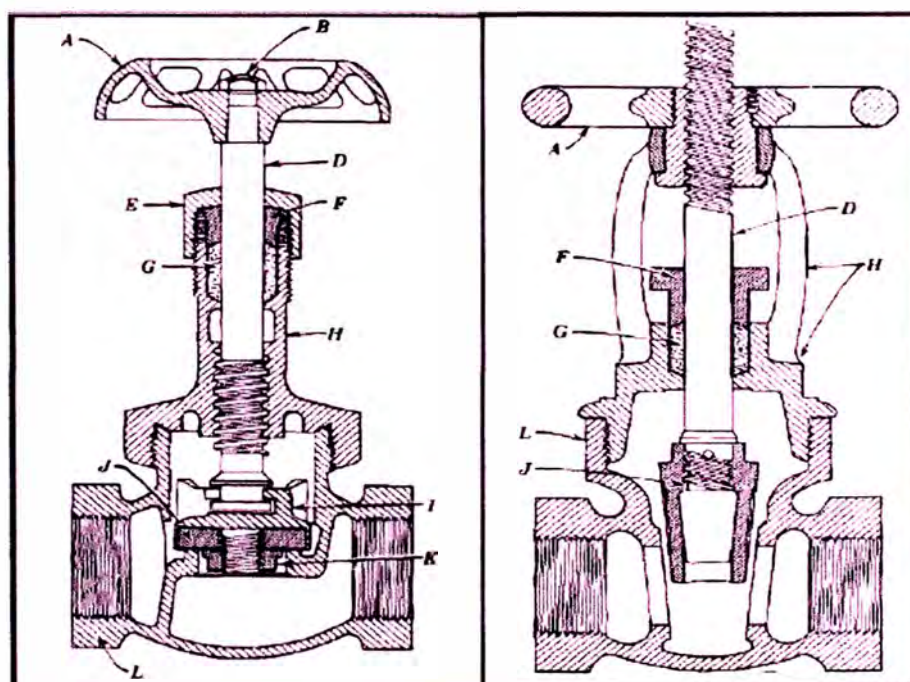


Fig. 2.7 - Corte de válvulas de globo (Izq.) y compuerta (Der.)

A:Volante, B:Tuerca de la volante, D:Vástago, E:Nuez de bloqueo, F:Nuez guía, G:Empaque, H:Bonete, I:Sostén del disco, J:Disco, K:Nuez del disco y L:Cuerpo

### **2.2.2.2. Tipos de válvulas**

La selección de las válvulas incluye muchos factores y se deben tener en cuenta, como el tipo de válvula, los materiales de construcción, las capacidades de presión y temperatura.

El tipo de válvula dependerá de la función que debe efectuar sea de cierre (bloqueo), estrangulación ó para impedir el flujo inverso. Estas funciones se deben determinar después de un estudio cuidadoso de las funciones de la unidad y del sistema para los cuales se destina la válvula. Dado que existen diversos tipos de válvula para cada función, también es necesario determinar las condiciones del servicio donde se emplearán las válvulas. Es de importancia primordial conocer las características químicas y físicas de los fluidos.

- **Válvulas de cierre ó bloqueo:** Estas válvulas presentan un paso directo del flujo, solo abren o cierran. Tenemos las válvulas de compuerta, bola, macho, mariposa.

#### **Válvula de Compuerta:**

Resistencia mínima al fluido en la tubería. Se utiliza totalmente abierta o cerrada. Accionamiento poco frecuente. Se utiliza para servicio de líquidos limpios (contienen poco o ningún material sólido). Este tipo de válvulas opera en número a otros tipos de válvulas en servicio donde se requieren circulación ininterrumpida y poca caída de presión. No se recomiendan para servicios de estrangulación, porque la compuerta y el sello tienden a sufrir erosión rápida,

cuando se restringe la circulación y producen turbulencia con la compuerta parcialmente abierta.

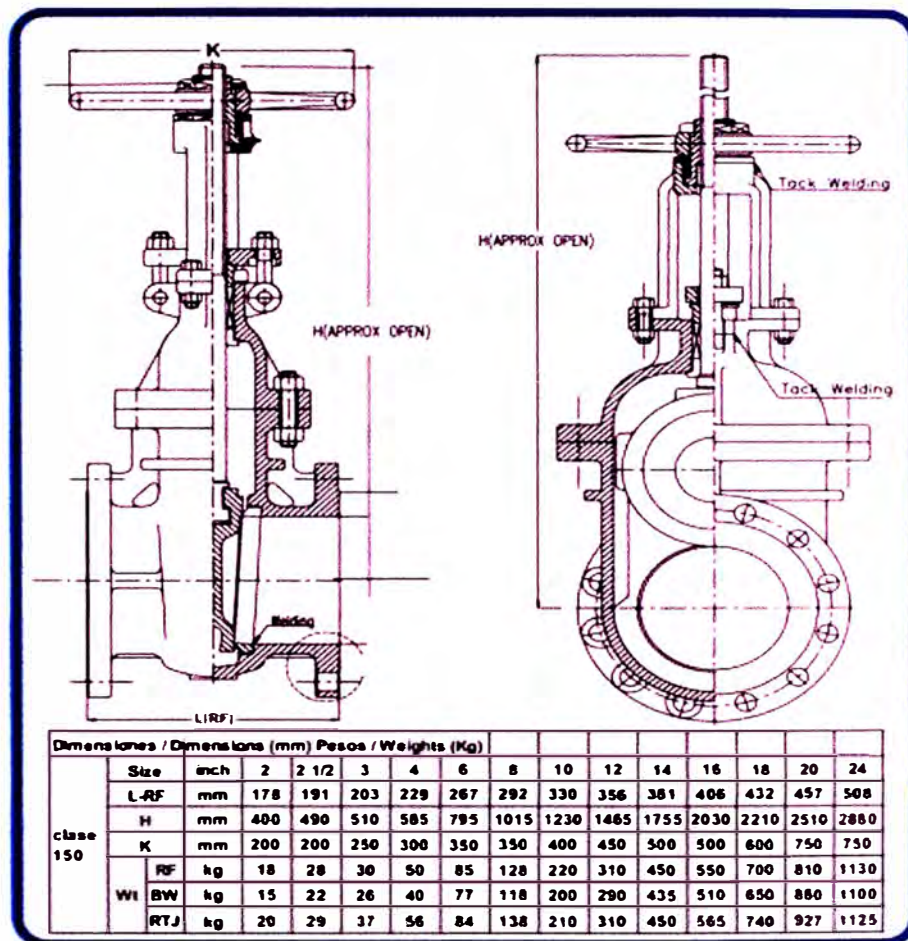


Fig. 2.8 - Válvula Compuerta Bridada RF Clase 150

- **Válvulas de estrangulación:** Estas válvulas tiene un cambio en la dirección del flujo, pueden estar en posiciones intermedias llámese abierta a la mitad,  $\frac{3}{4}$  abierta, esto genera mayor caída de presión que las válvulas de cierre o bloqueo. Tenemos las válvulas de globo, aguja, ángulo, "Y" y mariposa.

**Válvula de Globo:**

Son para uso frecuente. Cierre positivo. El asiento suele estar paralelo con el sentido del flujo, producen resistencia y caída de presión considerable. Se utilizan para cortar o regular el flujo del líquido y este último es su uso principal. El cambio del sentido del flujo (dos vueltas en ángulo recto) en la válvula ocasiona turbulencia y caída de presión. Esta turbulencia produce menor duración del asiento. Alta resistencia y caída tolerable de presión en la línea.

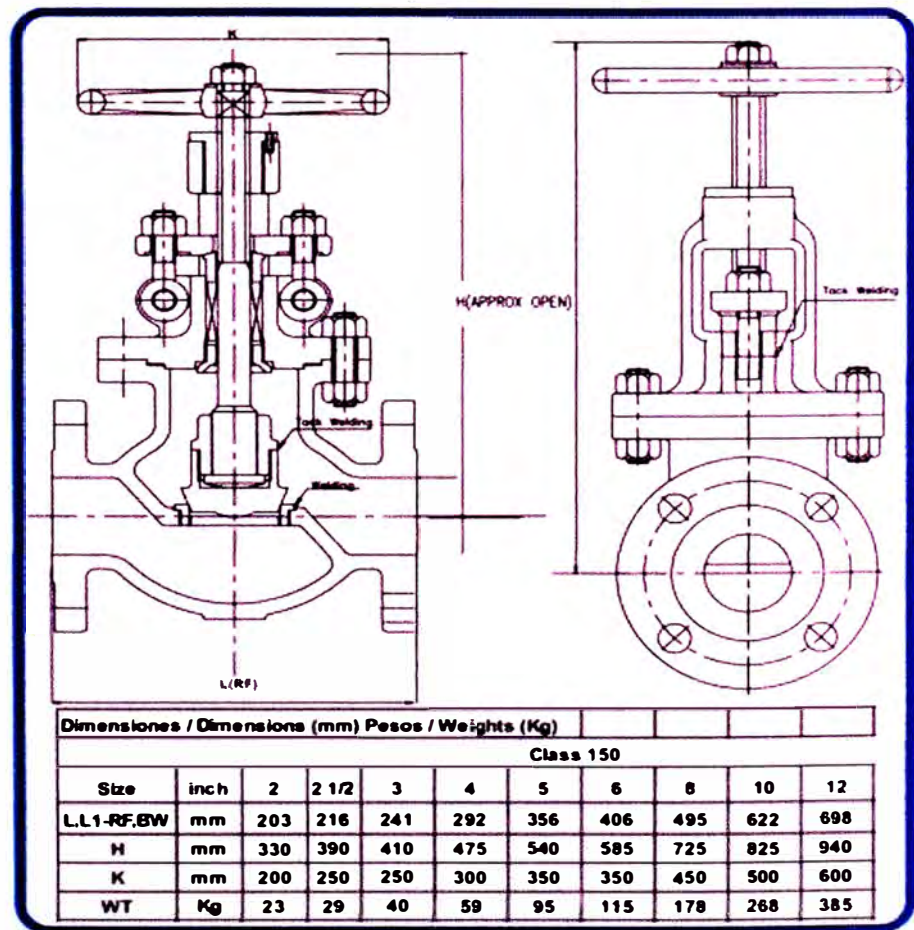


Fig. 2.9 - Válvula Globo Bridada RF Clase 150



- **Válvula de Retención (Check):** Son integrales y se destinan para impedir la inversión de flujo en una tubería. La presión del fluido circulante abre la válvula; el peso del mecanismo de retención y cualquier inversión en el flujo la cierran. Hay diferentes tipos de válvulas de retención y su selección depende de la temperatura, caída de presión que producen y la limpieza del fluido.

**Válvula de retención de bisagra:**

Se utiliza con bajas velocidades de fluido con inversiones de flujo poco frecuentes; en algunos sistemas se utilizan en combinación con las válvulas de compuerta. Sus características principales son: mínima resistencia al flujo, servicios de baja velocidad y con cambios de dirección poco frecuentes.

**Válvula horizontal de retención:**

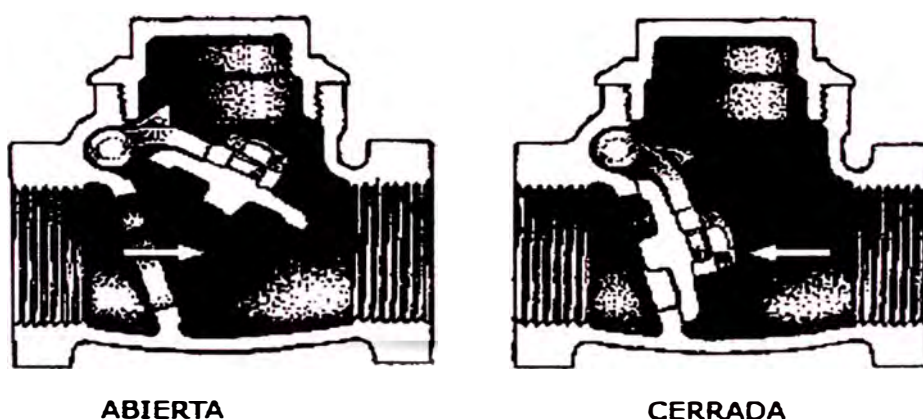
Requieren caídas de presión más o menos grandes. Incluyen cambios frecuentes de dirección, mayor resistencia al flujo y prevención de flujo inverso. Su construcción interna es similar a la de las válvulas de globo. Se utilizan con válvulas de globo y ángulo.

**Válvula de retención de bola:**

Están limitadas a tamaños pequeños y para servicio con materiales viscosos o que producen depósitos.

### **Válvula de retención de mariposa:**

Son muy similares a las válvulas de mariposa y muchas veces se utilizan en combinación con ellas. Sus características principales de servicio son mínima resistencia al flujo, cambios frecuentes de dirección y para uso en tuberías equipadas con válvulas de mariposa.

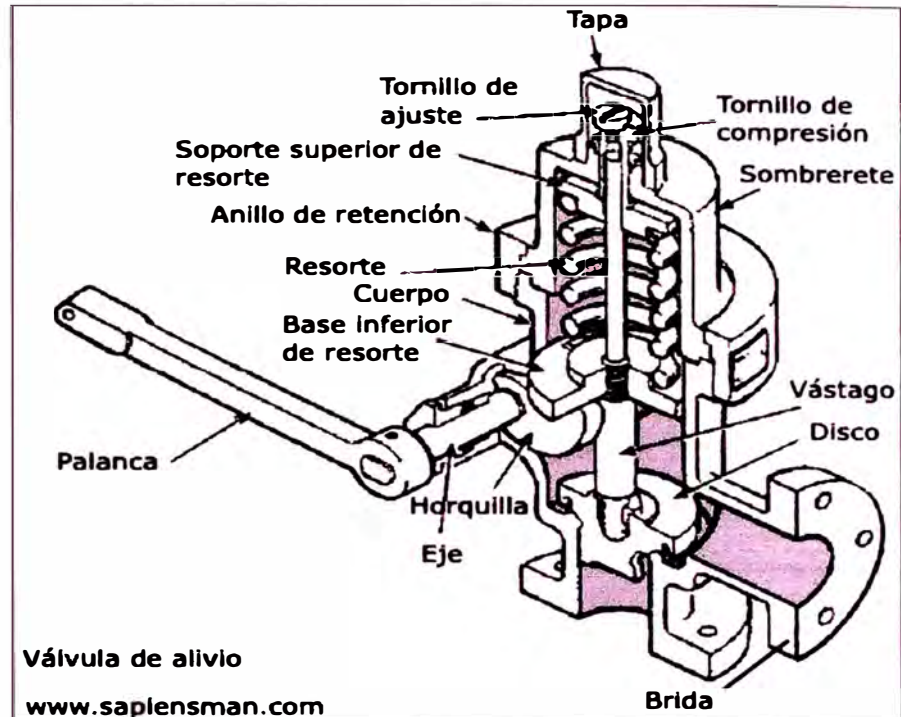


*Fig. 2.10 – Accionamiento de una Válvula Check*

- **Válvulas Especiales:** Son válvulas para uso en casos particulares.

### **Válvula de Alivio:**

Es para alivio automático de la presión y acciona la presión estática en el lado de corriente arriba. La válvula se abre o dispara con gran rapidez y se utiliza principalmente en servicios de vapor de agua y gases o vapores.



*Fig. 2.11 – Válvula de Alivio de Presión*

### **Válvula de Control:**

Regula la alimentación de material o energía a un proceso, ajustando la abertura a través de la cual el material fluye, comportándose como un orificio variable en una línea. En sistemas automáticos de control la señal de salida del controlador actúa sobre la válvula a través de un actuador, el cual provee la potencia mecánica necesaria para operar la válvula de control, el actuador puede ser neumático, eléctrico, hidráulico o manual. Entre los tipos más comunes de cuerpos de válvulas y sus aplicaciones se pueden mencionar: globo, tres vías, ángulo, mariposa, bola, etc.



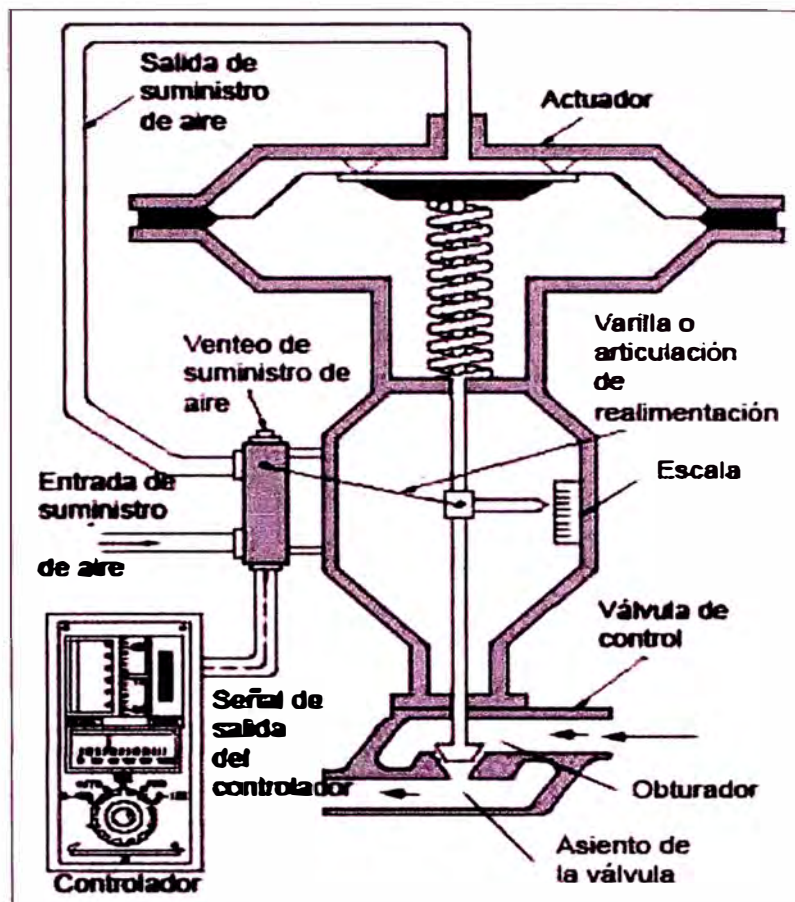


Fig. 2.12 – Actuador de una Válvula de Control

### 2.2.3. Accesorios para sistemas de tuberías

Los accesorios son las piezas moldeadas o mecanizadas que unidas a los tubos mediante un procedimiento determinado forman los sistemas de tuberías de un proceso.

#### 2.2.3.1. Tipos de accesorios

Entre los accesorios más comunes usados podemos mencionar las bridas, los codos, las tees y reducciones.

- **Bridas:** Elemento que une dos componentes de un sistema de tuberías, permitiendo su fácil desmontaje debido a que son instaladas a través de pernos de unión.

Las bridas para tuberías según los estándares ASME/ANSI B16.5 o ASME/ANSI B16.47 normalmente están hechas a partir de forja con las caras mecanizadas. Se clasifican según su 'Clase de Presión' (una relación a partir de la cual se puede obtener una curva según la resistencia al efecto conjunto presión-temperatura). Las clases de presión (pressure classes o rating, en inglés) se expresan en libras por pulgada cuadrada (lb/pulg<sup>2</sup> o, simplemente, el símbolo #).

Las clases más usuales son: 150#, 300#, 600#, 900#, 1500# y 2500#, aunque ASME B16.47 reconoce la clase 75# la cual está pensada para presiones y temperaturas de trabajo de baja exigencia.

### **Tipos de bridas**

Los tipos de bridas más comunes son:

**Brida con cuello** para soldar es utilizada con el fin de minimizar el número de soldaduras en pequeñas piezas a la vez que contribuya a contrarrestar la corrosión en la junta.

**Brida deslizante (Slip On)** es la que tiene la propiedad de deslizarse hacia cualquier extremo del tubo antes de ser soldada y se encuentra en el mercado con cara plana, cara levantada, borde y ranura, macho y hembra y de orificio requiere soldadura por ambos lados.

- **Brida roscada** que pueden ser instaladas sin necesidad de soldadura y se utilizan en líneas con fluidos con temperaturas moderadas, baja presión y poca corrosión, no es adecuada para servicios que impliquen fatigas térmicas.
- **Brida loca con tubo rebordeado (Lap Joints)**. Es la brida que viene seccionada y su borde puede girar alrededor de cuello, lo que permite instalar los orificios para tornillos en cualquier posición sin necesidad de nivelarlos.
- **Brida ciega**. Es una pieza completamente sólida sin orificio para fluido, y se une a las tuberías mediante el uso de tornillos, se puede colocar conjuntamente con otro tipo de brida de igual diámetro, cara y resistencia.
- **Brida orificio**. Son convertidas para cumplir su función como bridas de orificio, del grupo de las denominadas estándar, específicamente del tipo cuello soldable y deslizantes.
- **Brida de embone (Socket)** que tiene la propiedad de ser embonado hasta un tope interno que ella posee, con una tolerancia de separación de 1/8" y solo va soldada por el lado externo.

### Tipos de caras

Las caras de las bridas están fabricadas de forma estándar para mantener unas dimensiones. Las caras de las bridas estándar más comunes son:

- Cara plana (FF - Flat Face)
- Cara con resalte (RF- Raised Face)
- Cara con anillo (RTJ)

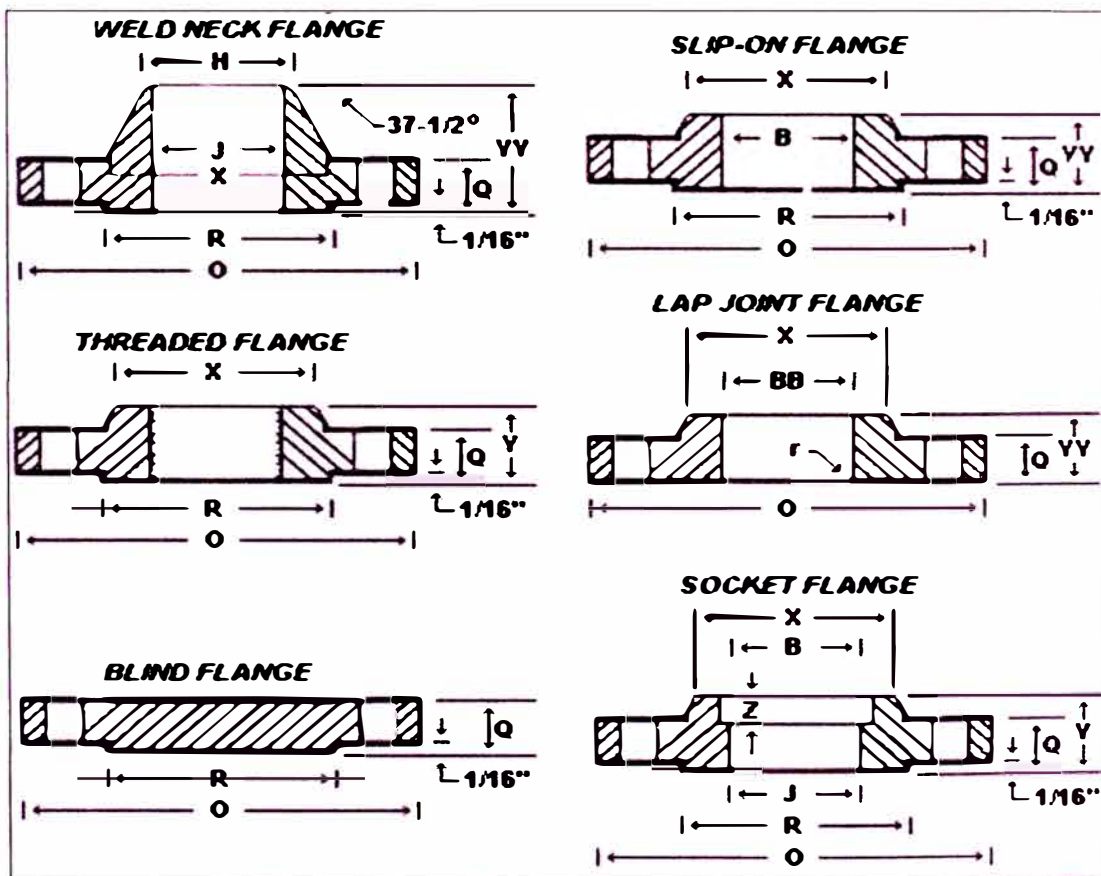


Fig. 2.13 – Tipos de Bridas

- **Codos:** Son accesorios de forma curva que se utilizan para los cambios de dirección del flujo de las líneas tantos grados como lo especifiquen los planos o dibujos de tuberías.

### Tipos de Codos

Los codos estándar son aquellos que vienen listos para la pre-fabricación de piezas de tuberías y que son fabricados en una sola pieza con características específicas y son:

- Codos estándar de 45°
- Codos estándar de 90°
- Codos estándar de 180°

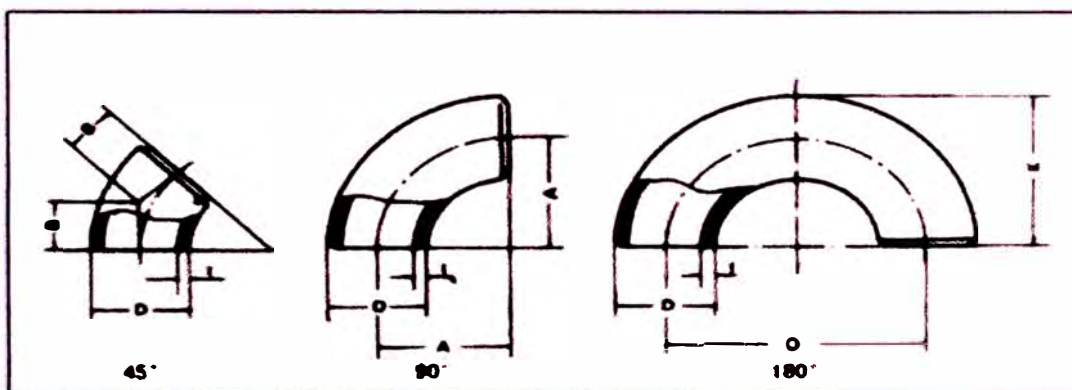


Fig. 2.14 – Tipos de Codos

- **Tee:** Son accesorios que se fabrican de diferentes tipos de materiales, aleaciones, diámetros y cédulas y se utiliza para efectuar derivaciones en las líneas de tubería.

### Tipos de Tee

- Recta con las tres derivaciones del mismo diámetro.
- Reductora con dos derivaciones del mismo diámetro y la tercera de un diámetro menor.



Fig. 2.15 – Tipos de Tees

- **Reducción:** Son accesorios de forma cónica, fabricadas de diversos materiales y aleaciones. Se utilizan para disminuir el volumen del fluido a través de las líneas de tuberías.

### Tipos de Reducción

- **Concéntrica.** Es un accesorio reductor que se utiliza para disminuir el caudal del fluido aumentando su velocidad, manteniendo su eje.
- **Excéntrica.** Es un accesorio reductor que se utiliza para disminuir el caudal del fluido en la línea aumentando su velocidad, perdiendo su eje.

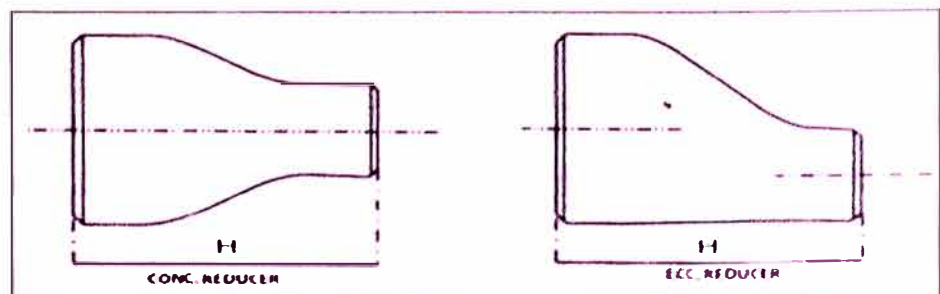


Fig. 2.16 – Tipos de Reducciones

## 2.2.4. Diseño de Sistemas de Tuberías

### 2.2.4.1. Ecuaciones Básicas

Resumimos las fórmulas básicas para diseño de sistemas de tuberías

#### ➤ Ecuación de Bernoulli

A partir de la ecuación de la conservación de la energía

$$\frac{v_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + z_1 = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + z_2 + h_f$$

En esta ecuación todas las partes están expresadas en metros.

#### ➤ Número de Reynolds

Es una ecuación adimensional que nos indica el grado de turbulencia de un fluido y responde a las siguientes ecuaciones.

$$Re = \frac{Dv}{\nu} = \frac{Dv\rho}{\mu}$$

Donde:

D= Diámetro interno de la tuberías (m)

V= Velocidad (m/s)

$\mu$ = Viscosidad dinámica (Ns/m<sup>2</sup>)

g= Aceleración de la gravedad (m<sup>2</sup>/s)

$\nu$ = Viscosidad cinemática (m<sup>2</sup>/s)

$\rho$ = Densidad (Kg/m<sup>3</sup>)

➤ **Determinación de la pérdida de carga**

La pérdida de carga en tuberías responde a la siguiente ecuación.

$$h_f = f \frac{L v^2}{D 2g}$$

Donde f es el factor de fricción y puede obtenerse con las siguientes ecuaciones:

Para Flujo Laminar ( $Re < 2000$ ):

$$f = \frac{64}{Re}$$

Si el flujo es turbulento se obtiene a partir de la ecuación de Colebrook, que necesita resolución iterativa:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -\log_{10} \left( \frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}} \right)$$

Una buena aproximación a la solución es:

$$f = \frac{0.25}{\left[ \log_{10} \left( 0.27027 \frac{\varepsilon}{D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

➤ **Diagrama de Moody**

Uno de los métodos más utilizados para evaluar el factor de fricción emplea el diagrama de Moody que se presenta en la Figura 2.32. El diagrama muestra la gráfica del Factor de Fricción versus el Número de Reynolds, con una serie de curvas paramétricas relacionadas con la rugosidad relativa  $D/\varepsilon$ . Estas curvas la generó L. F. Moody a partir de datos experimentales.



# Moody Diagram

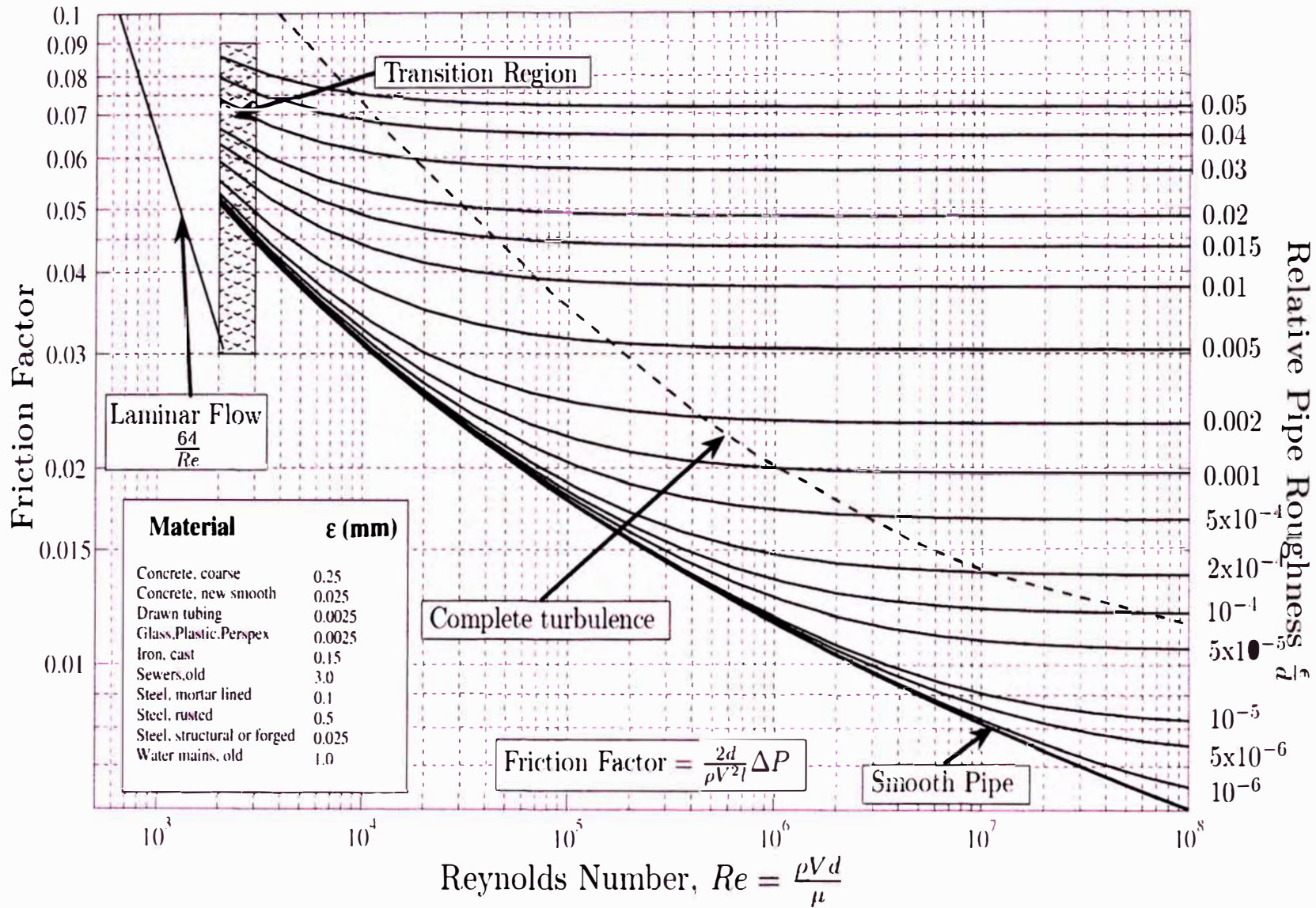


Fig. 2.17 – Diagrama de Moody (\*)

(\*)Fig. 2.17 Diagrama de Moody extraído de <http://commons.wikimedia.org>

<b>Material</b>	<b>Rugosidad absoluta <math>\epsilon</math> (mm)</b>
Acero bridado	0.9-9
Acero comercial	0.45
Acero galvanizado	0.15
Concreto	0.3-3
Concreto bituminoso	0.25
CCP	0.12
Hierro forjado	0.06
Hierro fundido	0.15
Hierro dúctil <sup>(*)</sup>	0.25
Hierro galvanizado	0.15
Hierro dulce asfaltado	0.12
GRP	0.030
Polietileno	0.007
PVC	0.0015

*Tabla 2.3 - Rugosidad absoluta de materiales en mm*

- **Perdidas en válvulas y accesorios:** Es importante determinar los datos de resistencia para el tipo particular y tamaños elegidos, porque aquella depende de la geometría de la válvula o accesorio de unión.

Podemos utilizar dos métodos para estimar la pérdida de carga en un accesorio.

#### **Por medio de la longitud equivalente de tubería**

En la tabla 2.4 presentamos el valor de  $L_e/D$ , llamado relación de longitud equivalente y se considera constante para un tipo de válvula o accesorio. El valor de  $L_e$  se denomina longitud equivalente, y es la longitud de una tubería recta del mismo diámetro nominal que el de la válvula, la cual tendría la misma resistencia de esta. El término  $D$  es el diámetro interior real de la tubería.

Tipo	Long. Equiv. en Φs de tubería Le/D
Válvula de globo - abierta por completo	340
Válvula de ángulo - abierta por completo	150
Válvula de compuerta - abierta por completo	8
- 3/4 abierta	35
- 1/2 abierta	160
- 1/4 abierta	900
Válvula de verificación - tipo giratorio	100
Válvula de verificación - tipo bola	150
Válvula de mariposa - abierta por completo, 2 a 8 pulg.	45
- 10 a 14 pulg.	35
- 16 a 24 pulg.	25
Válvula de pie - tipo disco de vástago	420
Válvula de pie - tipo disco de bisagra	75
Codo estándar a 90°	30
Codo a 90° de radio largo	20
Codo roscado a 90°	50
Codo estándar a 45°	16
Codo roscado a 45°	26
Vuelta cerrada en retorno	50
Tee estándar - con flujo directo	20
- con flujo directo	60

Fuente: Crane Valves, Signal Hill, CA.

Tabla 2.4 - Coeficiente de resistencia para válvulas y accesorios

### Por medio del coeficiente de Resistencia K

La pérdida de energía que tiene lugar cuando un fluido circula por una válvula o accesorio se calcula con la siguiente ecuación.

$$h_{fa} = K \frac{v^2}{2g}$$

El valor K se calcula con la siguiente fórmula.

$$K = \left(\frac{Le}{D}\right) f_T$$

Donde:

$f_T$  = Factor de fricción a la que está conectado la válvula o el accesorio y de da por hecho que está en la zona de turbulencia completa donde el factor de fricción es independiente del número de Reynolds.

Los valores de  $f_T$  varían según el tamaño de la tubería y la válvula, lo que hace que el valor del coeficiente de resistencia K también varia. La tabla 2.5 presenta una lista de valores de  $f_T$  para tamaños estándar de tubería de acero comercial nueva y limpia.

$\Phi$ Nominal de Tubería (Pulg.)	Factor de Fricción $f_T$	$\Phi$ Nominal de Tubería (Pulg.)	Factor de Fricción $f_T$
1/2	0.027	3 1/2, 4	0.017
3/4	0.025	5	0.016
1	0.023	6	0.015
1 1/4	0.022	8-10	0.014
1 1/2	0.021	12-16	0.013
2	0.019	18-24	0.012
2 1/2, 3	0.018		

*Tabla 2.5 - Factor de fricción en la zona de turbulencia completa para tubería de acero comercial nuevo y limpio.*

Si la tubería estuviera hecha de un material diferente de acero comercial, nueva y limpia, sería necesario calcular la rugosidad relativa y después usar el diagrama de Moody para determinar el factor de fricción en la zona de turbulencia completa.



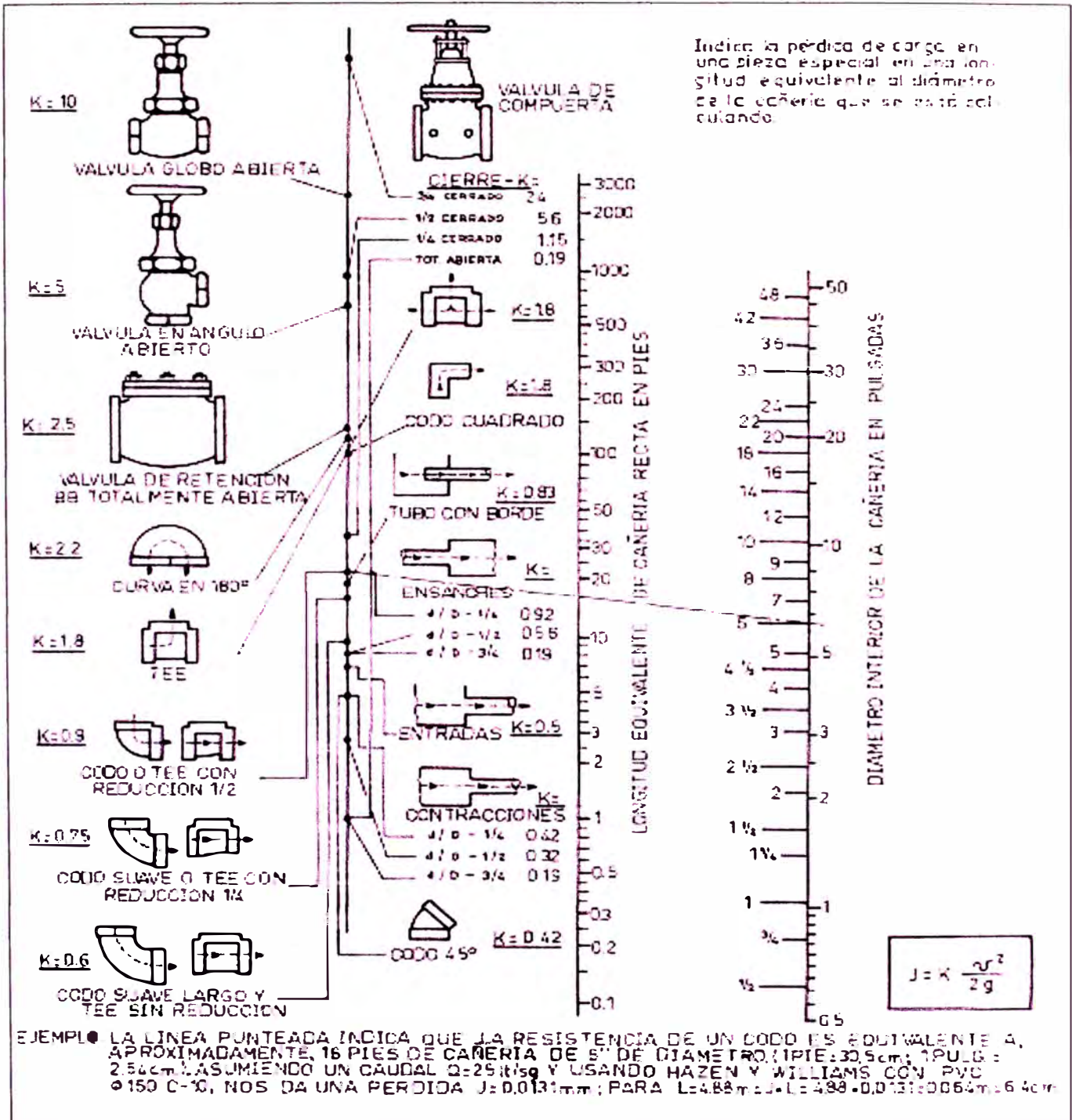


Fig. 2.18 – Longitud Equivalente de válvulas y accesorios en pies

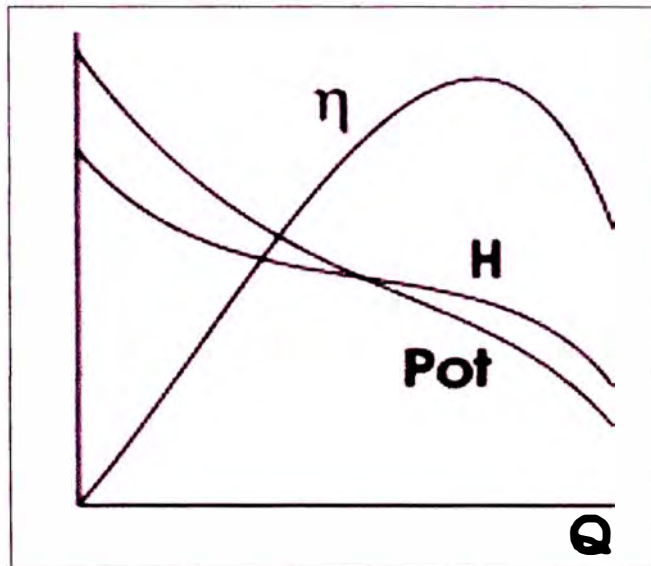
## 2.2.5. Selección de Bombas Centrífugas

### 2.2.5.1. Datos de Rendimiento de Bombas Centrífugas

Debido a que las bombas centrífugas no son de los tipos de desplazamiento positivo, existe una dependencia fuerte entre la capacidad y la presión que debe desarrollar la bomba. Esto

hace que la medición de su rendimiento sea algo complicada. La curva de rendimiento común grafica la carga total sobre la bomba  $h_a$  versus la capacidad o descarga  $Q$ .

Para operar con éxito una bomba, también son importantes la eficiencia y la potencia requeridas. La operación normal debe estar en la vecindad del pico de la curva de la eficiencia, con eficiencias que por lo común están en el rango de 60% a 80, para este tipo de bombas.



*Fig. 2.19 – Curvas de Rendimiento de una Bomba Centrífuga*

➤ **Datos de Fabricante de Bombas Centrífugas**

Debido a que es posible utilizar diámetros de impulsor y velocidades distantes, los fabricantes de bombas cubren un rango amplio de requerimientos de capacidad y carga con unos cuantos tamaños básicos.

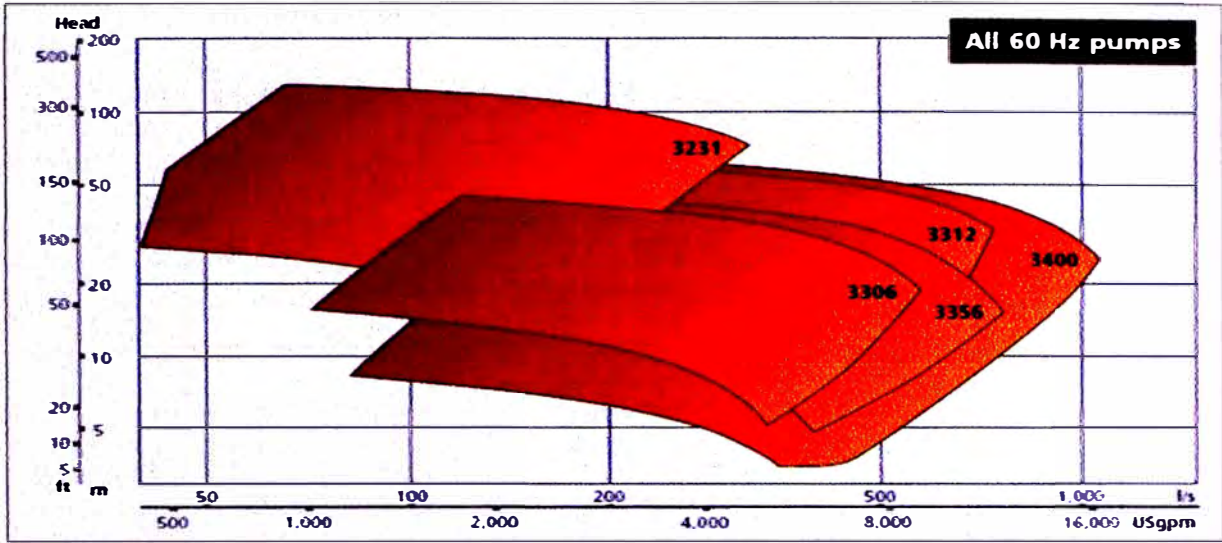


Fig. 2.20 – Curvas de Rendimiento para una línea de bombas centrífugas  
(Fuente: ITT Goulds Pumps, Inc.)

Después de seleccionada se prepara gráficas más completas del rendimiento como se muestra a continuación.

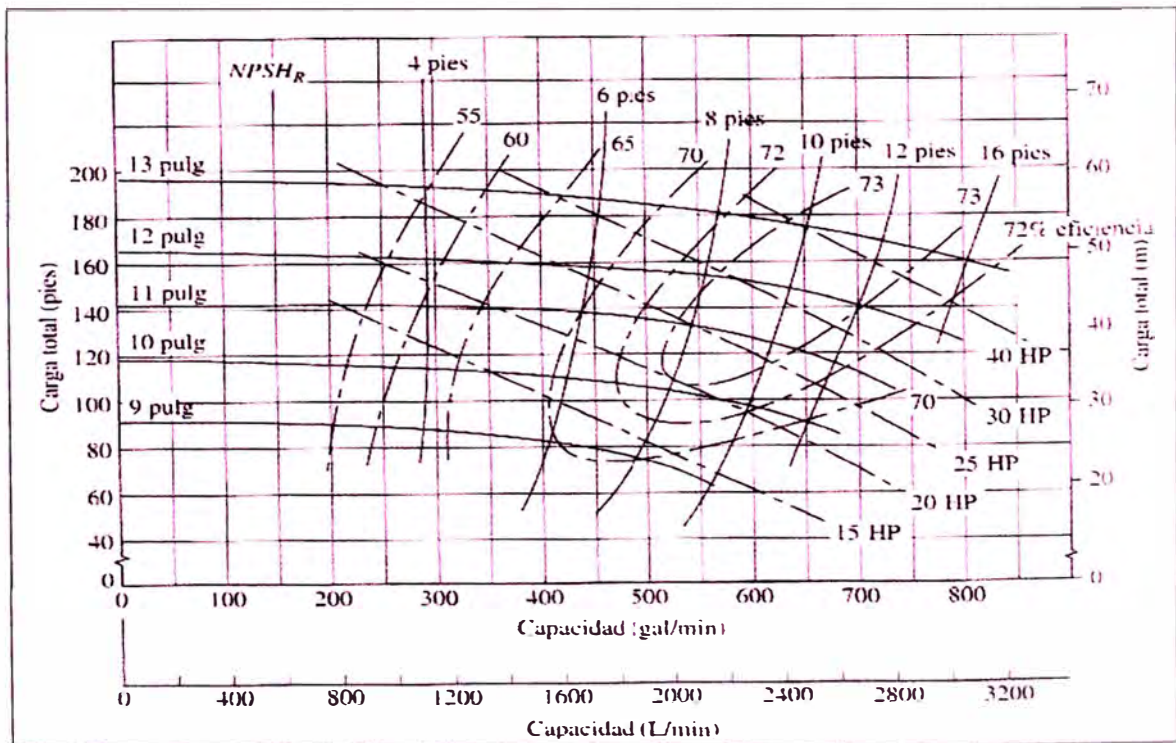


Fig. 2.21 – Curvas de Rendimiento para un modelo bomba centrífuga

Un factor importante por considerar en la aplicación de una bomba es la carga de la succión neta positiva que se

requiere ( $NPSH_R$ ). La  $NPSH_R$  se relaciona con la presión en la entrada de la bomba.

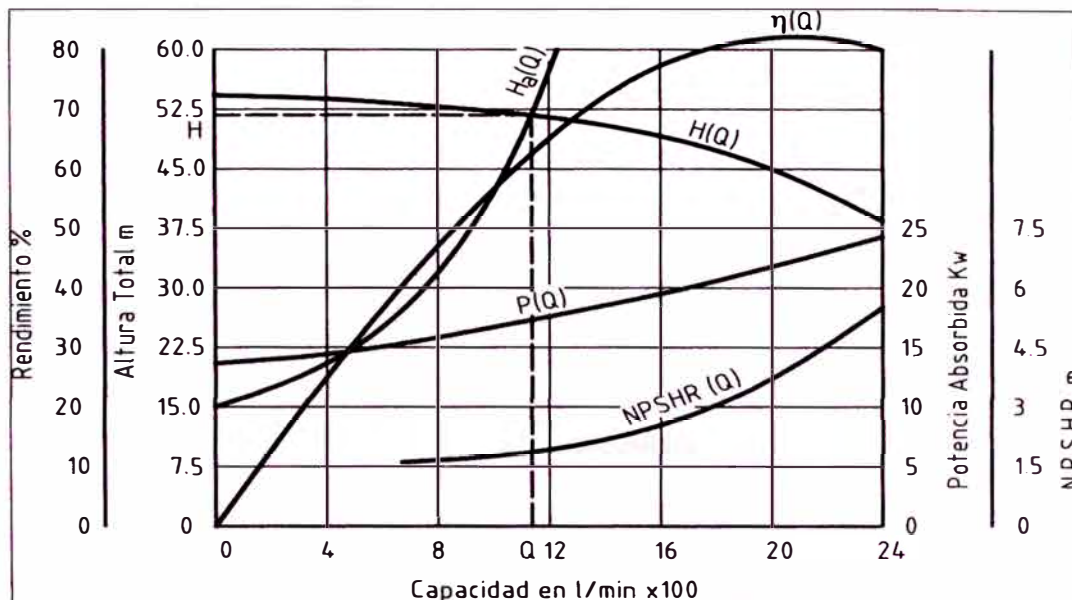


Fig. 2.22 – Curvas de Rendimiento para una bomba centrífuga

Los fabricantes bombas prueban cada diseño para determinar el nivel de la presión de succión que se requiere, con el fin de evitar la cavitación, y reportan los resultados como las carga de succión positiva neta requerida,  $NPSH_R$ , de la bomba en cada condición de operación. Es responsabilidad del diseñador del sistema garantizar que la carga de succión neta positiva disponible,  $NPSH_A$ , esté muy por arriba de la  $NPSH_R$ .

Según el American National Standards Institute (ANSI) se establece que el margen mínimo es de 10%.

$$NPSH_A \geq 1.10 NPSH_R$$

El valor de la  $NPSH_A$  depende de la presión de vapor del fluido que se bombea, las pérdidas de energía en el tubo



de succión, la ubicación del almacenamiento del fluido y la presión que se aplica a este, Esto se expresa como:

$$NPSH_A = h_{sp} \pm h_s - h_f - h_{vp}$$

Donde:

$P_{sp}$ = Presión estática (absoluta) sobre el fluido en el depósito.

$h_{sp}$ = Carga de presión estática (absoluta) sobre el fluido en el almacenamiento abierto que se encuentra debajo de ella.

$h_s$ = Diferencia de elevación desde el nivel del fluido en el depósito a la línea central de la entrada de succión de la bomba; se expresa en metro o en pies. Si la bomba esta debajo del depósito,  $h_s$  es positiva y si la bomba está arriba del depósito,  $h_s$  es negativa.

$P_{vp}$ = Presión de vapor (absoluta) del líquido a la temperatura a que se bombea.

$h_{vp}$ = Carga de presión de vapor del líquido a la temperatura de bombeo; se expresa en metros o en pies de líquido.

$$h_{vp} = P_{vp} / \gamma$$

### ➤ **El punto de Operación de una Bomba**

El punto de operación de una bomba se define como el flujo volumétrico que enviará cuando se instale en un sistema dado. La carga total que desarrolla la bomba se determina por medio de la resistencia del sistema que corresponde a la misma del flujo volumétrico.

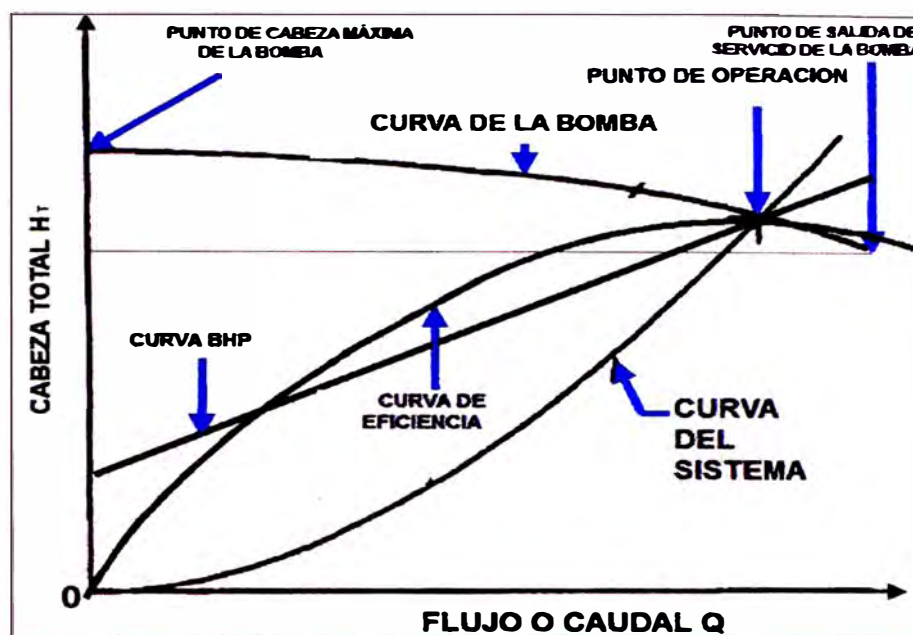


Fig. 2.23 – Punto de Operación de una Bomba

### 2.3. Gestión de Proyectos según le PMBOK

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Un proyecto es temporal porque se define un periodo con un inicio y un fin, que no necesariamente son de corta duración.

Todo proyecto tiene un ciclo de vida conformado por un conjunto de etapas relacionadas y superpuestas que son llamadas Procesos de Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre.

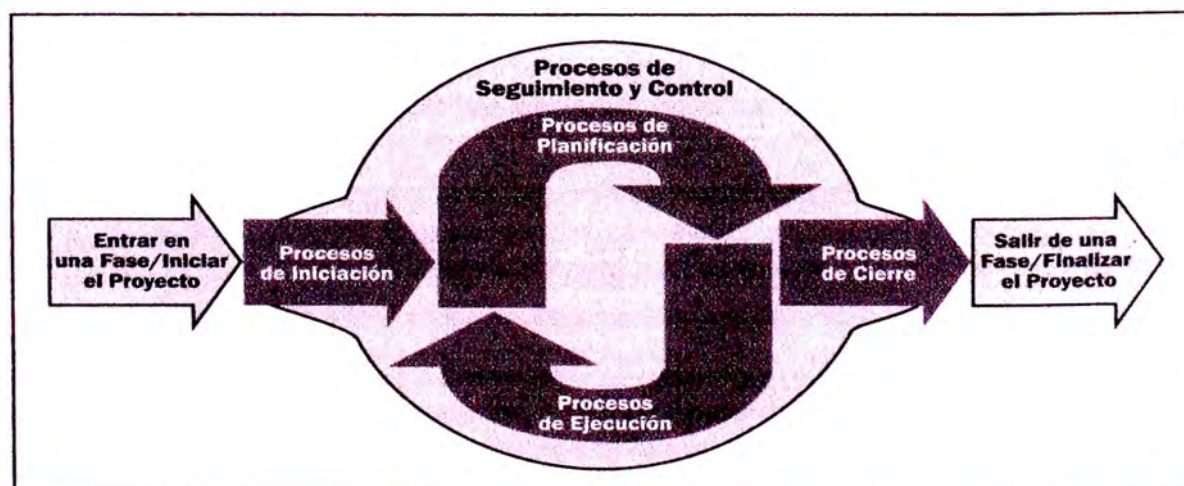


Fig. 2.24 - Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

- **Grupo del Proceso de Iniciación**, son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto.
- **Grupo del Proceso de Planificación**, son aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.
- **Grupo del Proceso de Ejecución**, son aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- **Grupo del Proceso de Seguimiento y Control**, son aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo del Proceso de Cierre**, son aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

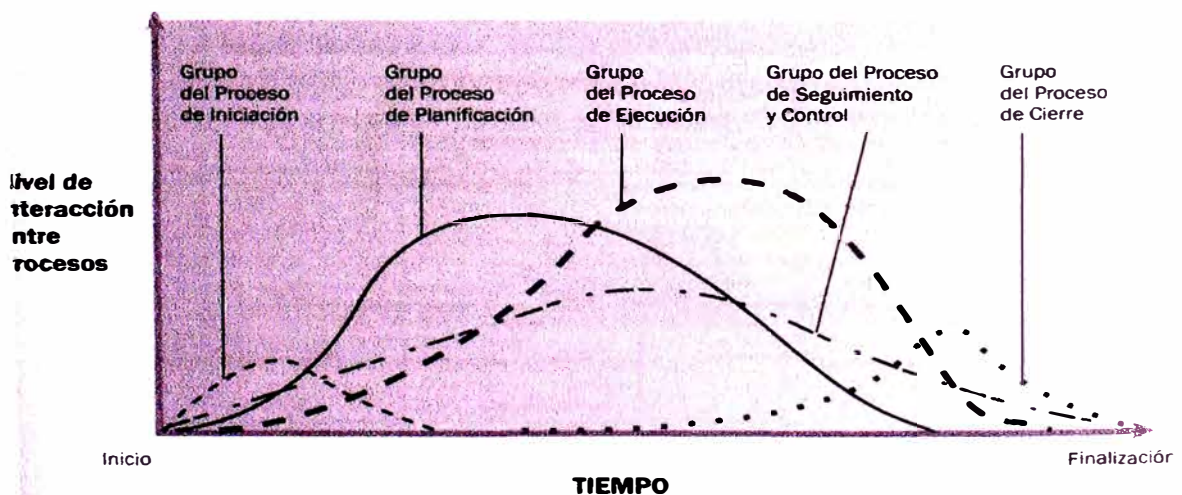


Fig. 2.25 - Los Grupos de Procesos interactúan en una Fase o Proyecto

En todo proyecto el Proceso de Planificación es muy importante porque se definen y acotan las líneas base del alcance, tiempo y costos que son las que validarán el éxito de un proyecto.

### 2.3.1. Gestión del Alcance de un Proyecto

Es un área de conocimiento que incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.

#### 2.3.1.1. Recopilar requisitos

Recopilar requisitos es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades e los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

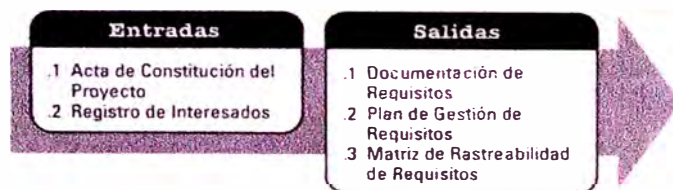


Fig. 2.26 - Recopilar Requisitos: Entradas y Salidas

#### 2.3.1.2. Definir el Alcance

Definir el alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

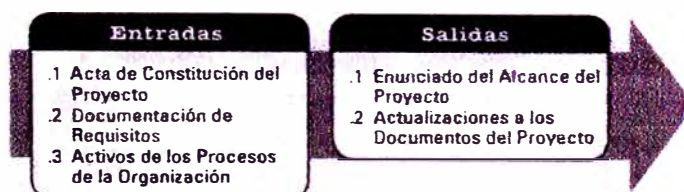


Fig. 2.27 – Definir Alcance: Entradas y Salidas

### 2.3.1.3. Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

Crear la Estructura de Desglose del Trabajo es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.



Fig. 2.28 – Crear la EDT: Entradas y Salidas

### 2.3.1.4. Verificar el Alcance

Verificar el Alcance es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.

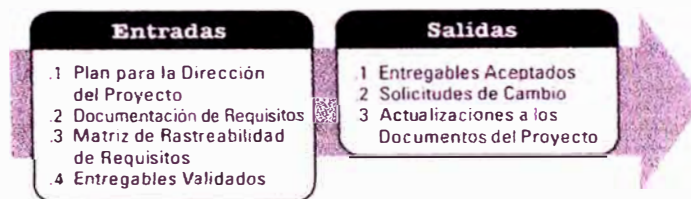


Fig. 2.29 – Verificar el Alcance: Entradas y Salidas

### 2.3.1.5. Controlar el Alcance

Controlar el Alcance es el proceso por el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto y se gestionan cambios de la línea base del alcance.

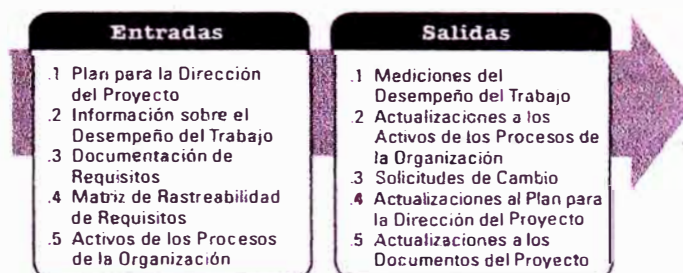


Fig. 2.30 – Controlar el Alcance: Entradas y Salidas

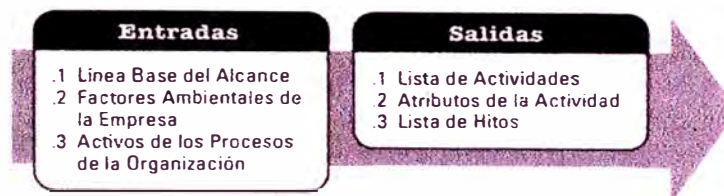


### 2.3.2. Gestión de Tiempo de un Proyecto

Es un área de conocimiento que incluye los procesos requeridos para gestionar la conclusión a tiempo del proyecto.

#### 2.3.2.1. Definir las actividades

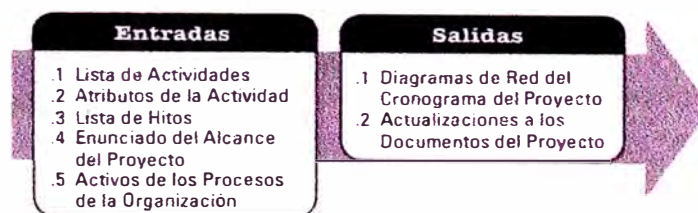
Definir las actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.



*Fig. 2.31 – Definir las Actividades: Entradas y Salidas*

#### 2.3.2.2. Secuenciar las actividades

Secuenciar las actividades es el proceso que consiste en identificar las relaciones entre las actividades del proyecto.



*Fig. 2.32 – Secuenciar las Actividades: Entradas y Salidas*

#### 2.3.2.3. Estimar los recursos de las actividades

Estimar los recursos de las actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

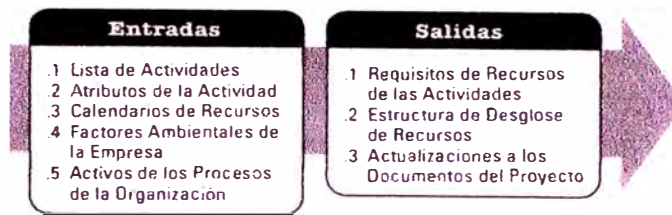


Fig. 2.33 – Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas y Salidas

#### 2.3.2.4. Estimar la duración de las actividades

Estimar la duración de las actividades es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

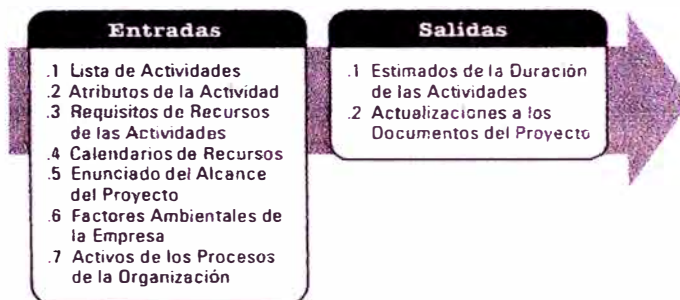


Fig. 2.34 – Estimar la Duración de la Actividades: Entradas y Salidas

#### 2.3.2.5. Desarrollar el cronograma

Desarrollar el cronograma es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto que es considerado como la Línea Base de Tiempo.

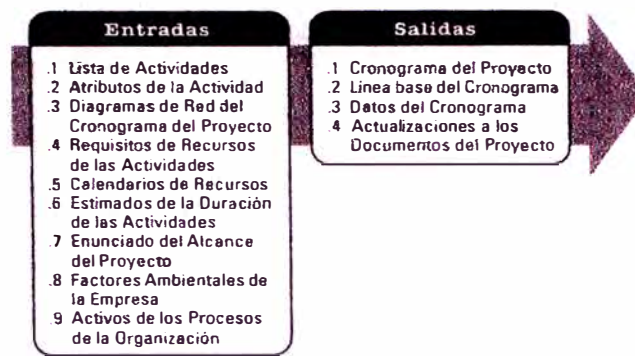


Fig. 2.35 – Desarrollar el cronograma: Entradas y Salidas

### 2.3.2.6. Controlar el cronograma

Consiste en realizar el seguimiento al avance del proyecto según lo planificados para conocer el estado actual y tomar las acciones correctivas si fuese necesario.

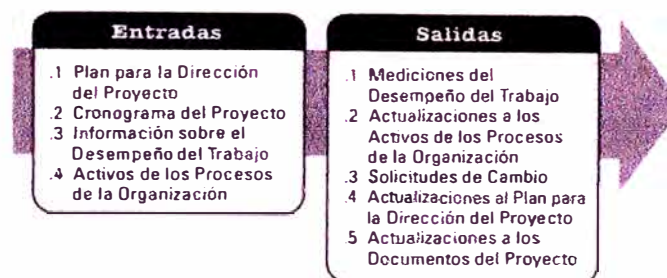


Fig. 2.36 – Controlar el cronograma: Entradas y Salidas

### 2.3.3. Gestión de Costo de un Proyecto

Es el área del conocimiento que incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto.

#### 2.3.3.1. Estimar los costos

Consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.





Fig. 2.37 – Estimar los Costos: Entradas y Salidas

### 2.3.3.2. Determinar el presupuesto

Consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer la Línea Base de Costo.



Fig. 2.38 – Determinar el Presupuesto: Entradas y Salidas

### 2.3.3.3. Controlar los costos

Consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar los cambios a la línea base si fuese necesario.

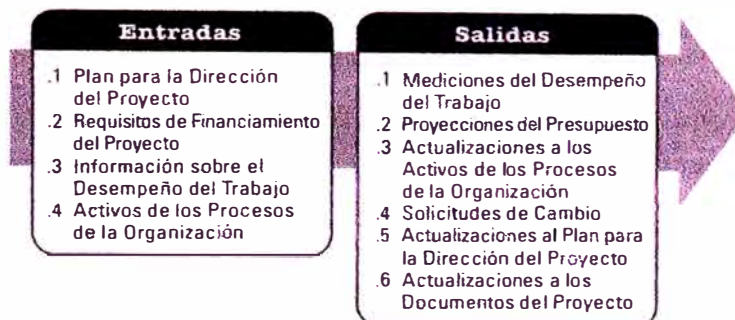


Fig. 2.39 – Controlar los costos: Entradas y Salidas

## **CAPÍTULO III**

### **PROCESO OPERATIVO DE HIDROTRATAMIENTO**

#### **3.1. La Planta de Hidrotratamiento - Unifining**

Una planta de hidrotratamiento se encarga de procesar los hidrocarburos para que reaccionen con el hidrógeno dentro de un lecho catalítico y bajo ciertas condiciones de presión (entre 20 y 70 bar) y temperatura (entre 270 °C y 400 °C). Para el caso de la hidrodeshulfuración, los átomos de azufre presentes en las moléculas del hidrocarburo se combinan con el H<sub>2</sub> para dar lugar a sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S).

La actual Unidad de Hidrotratamiento de la refinería fue diseñada para el procesamiento de Nafta Pesada proveniente de las Unidades de Destilación Atmosférica y con este tipo de carga operó los primeros años.

Posteriormente, por decisiones económicas, la nafta paso a ser incluida dentro del grupo de los destilados medios como kerosene, turbo y diesel. Siendo ahora la gasolina primaria (nafta ligera) la carga de esta unidad, para lo cual en su momento se hicieron las modificaciones correspondientes.

Actualmente, como resultado de la implementación de este proyecto se tiene la flexibilidad para procesar gasolinas ligeras y naftas provenientes de las Unidades de Destilación Primaria.

### **3.2. Descripción del Proceso Desulfurización**

La carga para la Unidad de Hidrotratamiento (Desulfurización) es almacenada en el tanque T2, el cual cuenta con un sello de gas en la parte superior a fin de evitar que la carga entre en contacto con el oxígeno y humedad del aire y puedan formar natas.

La carga para la unidad es tomada del tanque T2 mediante la bomba P101, regulándose el flujo mediante una válvula automática. A la salida de esta válvula, se inyecta hidrógeno proveniente de la Unidad de Reformación Catalítica.

La carga combinada de hidrocarburo/hidrógeno es precalentada en el intercambiador de calor E1, pasando luego por el horno H1 y alcanzar la temperatura deseada para ingresar al reactor C1. En este reactor, se lleva a cabo la separación del azufre, oxígeno, nitrógeno, cloro y metales que estuvieran en la carga, así como las olefinas que hubiese.

Dada la naturaleza de la carga proveniente de las Unidades de Destilación Atmosférica, el contaminante más común de ésta es el azufre, por lo que la reacción más importante que se efectúa en este equipo es la Desulfuración.

Las reacciones de hidrogenación que ocurren en el reactor convierten a los contaminantes en productos gaseosos como ácido sulfhídrico, vapor de agua, amoníaco y ácido clorhídrico respectivamente y salen del reactor en fase vapor junto con los hidrocarburos hidrotratados. En el caso de los metales, estos se depositan sobre el catalizador acumulándose en el tiempo.

El calor contenido en los efluentes del Reactor C1 es aprovechado parcialmente en el E1 para precalentar la carga. Luego estos efluentes reciben una inyección regulada de agua de lavado mediante la bomba P2 y pasando por el aerorefrigerante E2, donde se condensan los hidrocarburos y el vapor de agua, los mismos que separan de los gases no condensables en el acumulador D1. Los hidrocarburos y el agua se separan a su vez por diferencias de densidades. El agua es enviada al agotador de efluentes, los gases a la red de gas combustible y la nafta hidrotratada será precalentada en el intercambiador E3 antes de su ingreso como carga al agotador C2 sobre el plato N° 6.

En el agotador se separan los contaminantes de la carga que han sido convertidos en productos volátiles pero que aún continúan disueltos en la nafta. Para lograr este objetivo se requiere trabajar con una temperatura de fondos del agotador lo suficientemente alta como para despojar estos componentes.

La corriente que sale por los fondos del Agotador se divide en dos:

Una parte se recircula nuevamente hacia el fondo del agotador, debajo del plato N° 20, después de calentarse en el horno H2. Esta recirculación se efectúa con la bomba P4A/B.

La otra parte de la corriente de fondos del agotador pasa por el intercambiador E3, precalentando la carga del agotador, luego se divide en 02 ramales. El ramal de mayor caudal es tomado por la bomba P6A/B y se envía como carga a la Unidad de Reformado Catalítico para mejorar el octanaje y el otro ramal es enfriado en el aerorefrigerante E4 y enviado al tanque T5 de almacenamiento de nafta tratada. El producto almacenado en el tanque T5 es un producto hidrotratado, desulfurizado y es utilizado en los arranques

de planta, durante el periodo en que se normaliza la Unidad de Hidrotratamiento.

Los vapores del tope del agotador pasan por el condensador E5 hacia el acumulador D3. Los gases no condensables son eliminados por la parte superior hacia la red de gas combustible. El condensado frío es tomado por la bomba P3, dividiéndose a continuación en 02 corrientes, correspondiendo una de ellas al reflujo de Tope y la otra corriente a la extracción de pentanos.

Los productos indeseables que se despojan en el agotador presentan corrosividad ( $H_2S$  y HCL) los cuales se concentran en el tope del agotador. Por lo tanto es necesaria la aplicación de un inhibidor de corrosión para la protección de los equipos que están en contacto con estos vapores.

La adecuada operación del agotador es tan importante como el propio control de las condiciones de operación de la zona de reacción. Si las condiciones de operación del agotador no fueran apropiadas, la humedad y los otros contaminantes como el  $H_2S$  no serían despojados completamente y pasarían a la Unidad de Reformación Catalítica.



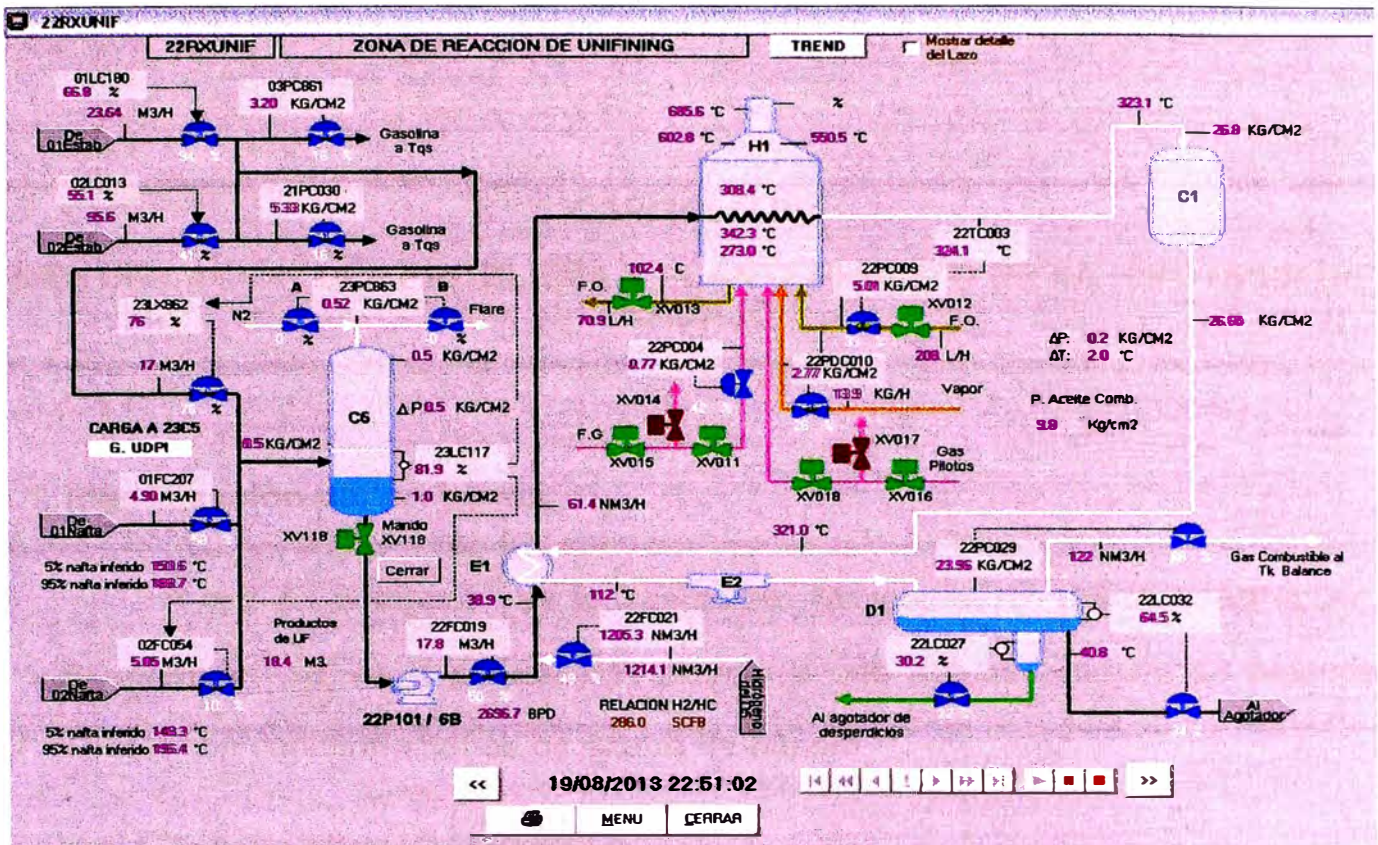


Fig. 3.1 – Diagrama Zona de Reacción Unifining

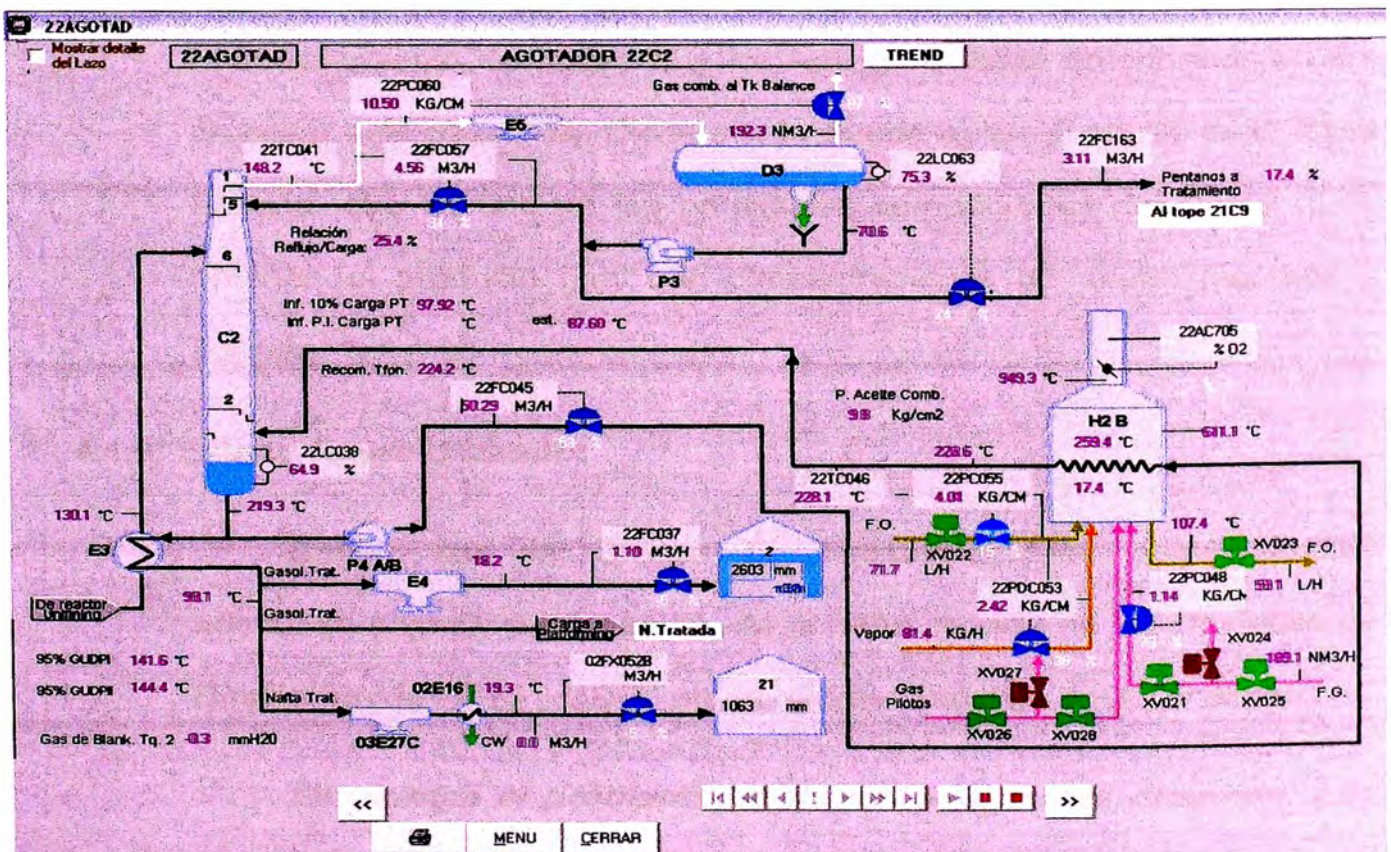


Fig. 3.2 – Diagrama Agotador 22C2



## **CAPÍTULO IV**

### **IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE TRABAJO**

#### **4.1. Identificación del problema**

A raíz de la emisión de la Resolución Ministerial N° 139-2012-MEM/DM, la refinería se vio perjudicada debido a que actualmente no se produce Diesel con concentraciones de azufre de 50ppm.

##### **4.1.1. Estado situacional actual:**

Actualmente la refinería cuenta con una Unidad de Hidrotratamiento de naftas que ha sido modificada anteriormente para procesar solo gasolinas. Dicha planta puede quitar el azufre de la Nafta Pesada, que es uno de los principales componentes del Diesel, para obtener un producto final con concentraciones de azufre menores a 50ppm.

##### **4.1.2. Estado futuro deseado:**

Contar con la Unidad de Hidrotratamiento completamente adecuada para Desulfurización de la nafta pesada de las Unidades de Destilación de UDPI y UDPII en un régimen máximo de 2700 BPSD.

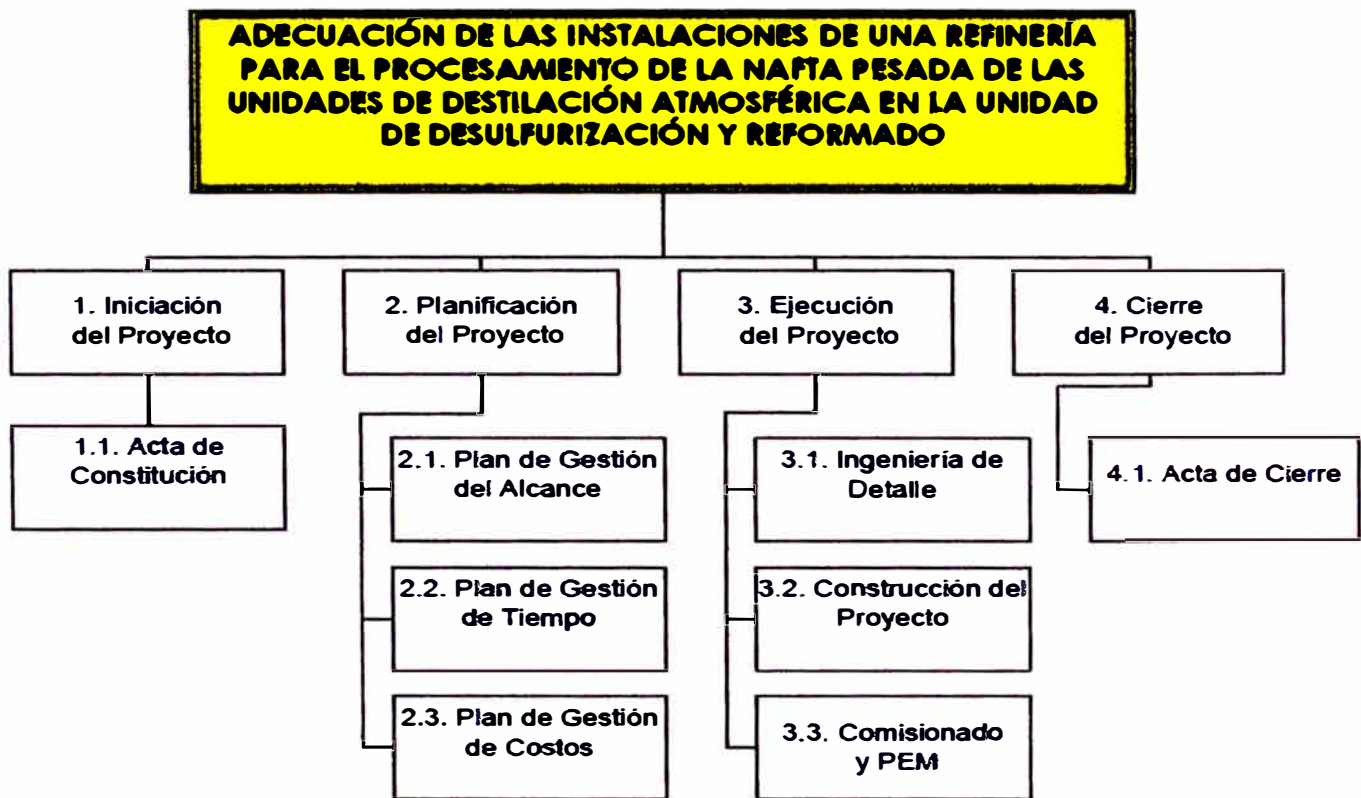
***Se plantea el problema mediante la siguiente pregunta: ¿Es factible procesar en la Planta de Hidrotratamiento la nafta pesada***

**de las Plantas de Destilación Atmosférica de UDPI y UDPII a razón de 2700 BPSD para Desulfurización?**

**4.2. Planteamiento de la hipótesis de trabajo**

**4.2.1. Diagrama de Fines – Medios**

Se puede expresar una correlación entre los fines medios de la siguiente manera:



*Fig. 4.1 – Diagrama de Medios – Fines*



#### **4.2.2. Planteamiento de la hipótesis**

En virtud de que se puede validar el logro de los 04 componentes y siendo posible establecer y completar las consideraciones complementarias necesarias para realizar la prueba final y obtener el logro final se podrá consistenciar el logro del propósito y plantear la siguiente hipótesis:

***Es factible desulfurizar en la planta de UF la nafta pesada de UDPI y UDPII a razón de 2700 BPSD, implementando los sistemas de tuberías respectivos para derivar los flujos a dicha planta.***

**CAPÍTULO V**  
**ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE HIDROTRATAMIENTO**

**5.1. Iniciación de Proyecto**

**5.1.1. Acta de Constitución del Proyecto**

<b>1. TÍTULO DEL PROYECTO:</b>
Proyecto A-12126.0: Hidrodesulfurización de Nafta Pesada de UDPI y UDPII en la Unidad de Unifining
<b>2. INTERESADOS DEL PROYECTO:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Gerente de Ing. y Mantenimiento – Patrocinador del Proyecto</li><li>- Jefe de Ingeniería – Gerente del Proyecto</li><li>- Ingenieros de Proyectos – Equipo de Proyecto</li><li>- Director de R&amp;M</li><li>- Gerente de Gestión R&amp;M Perú</li><li>- Director de Refino</li><li>- Gerente de Operaciones de Refino</li><li>- Gerente de Planificación &amp; Control</li><li>- Gerente de Medios</li><li>- Gerente de Servicio Técnicos</li><li>- Jefe de Procesos</li><li>- Jefe de Destilación</li><li>- Jefe de Conversión</li><li>- Jefe de Mantenimiento</li><li>- Jefe de Inspección</li><li>- Jefe de Control y Gestión</li><li>- Jefe de Compras y Contrataciones</li><li>- Ingenieros de Procesos</li><li>- Coordinadores de Mantenimiento</li><li>- Operadores Jefe</li><li>- Operadores de campo</li><li>- Contratistas</li></ul>

<p><b>3. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO:</b></p> <p>En general la adecuación propuesta considera dos tipos de operación:</p> <p>3.1. Operación Gasolina a Unifining: parte de la gasolina tratada en Unifining se envía a la unidad de Platforming para producción de nafta reformada y otra parte se envía al tanque 32T2 que será utilizado en este servicio para su uso en la operación descrita en ítem 3.2.</p> <p>3.2. Operación Nafta Pesada a Unifining: la gasolina tratada almacenada en el tanque 32T2 alimentará a la unidad de Platforming en tanto que la nafta pesada de UDPI / UDPII se enviará como carga a Unifining para su hidrotreatmento y almacenamiento posterior en el tanque 32T21 para su incorporación al blending de diesel de bajo azufre.</p> <p>Los detalles están especificados en la Ing. Básica Rev 1 entregado por Procesos en Julio, 2012.</p>
<p><b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:</b></p> <p>La entrada en vigencia de la Resolución Ministerial N° 139-2012-MEM/DM obligaría a la refinería a incrementar el volumen de combustible Diesel B5 de bajo azufre importado para poder abastecer a todas las ciudades exigidas por ley, originando márgenes negativos en el ejercicio económico de los siguientes años por más de MUS\$16 anualizados.</p>
<p><b>OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b></p> <p>Adecuar las actuales instalaciones de la Unidad de Hidrotreatmento (Unifining) para procesar la nafta pesada de las Unidades de Destilación Atmosférica de Crudo (UDPI y UDPII) a razón de 2700 KBPD, disminuyéndole así la concentración de azufre a proporciones menores a 50ppm.</p>
<p><b>FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO:</b></p> <p>30 Setiembre del 2012</p>
<p><b>PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PROYECTO:</b></p> <p>US\$ 921,170.00</p>
<p><b>NIVELES DEL APROBACIÓN DEL PROYECTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director de R&amp;M</li> <li>- Gerente de Gestión R&amp;M Perú</li> <li>- Director de Refino</li> <li>- Gerente de Operaciones de Refino</li> <li>- Gerente de Ingeniería y Mantenimiento</li> <li>- Gerente de Planificación &amp; Control</li> </ul>

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerente de Medios</li> <li>- Gerente de Servicio Técnicos</li> <li>- Jefe de Ingeniería</li> <li>- Jefe de Procesos</li> </ul> |
|---|

Tabla 5.1 – Acta de Constitución del Proyecto

**5.1.2. Procedimiento de Control de Cambios**

El procedimiento establecido para los cambios de alcance en las inversiones de la refinería es gestionado a través de una Solicitud de Cambio de Alcance en donde se especifica los datos según la Tabla 5.2.

La solicitud de cambio de alcance tiene dos tipos de niveles de aprobación:

- ✓ Si el monto es menor a 10KUS\$ y no afecta el plazo en menos de 10% del cronograma del proyecto puede ser aprobado por el Director de Refino si el cambio en el alcance lo justifica.
- ✓ Si el monto es mayor a 10KUS\$ y puede o no afectar el plazo del proyecto tiene que ser aprobada por el Comité de Inversiones.

HC N° \_\_\_\_\_

**SOLICITUD DE CAMBIO DE ALCANCE**

<b>La unidad de negocio:</b>	
<b>Unidad Industrial:</b>	
<b>Coordinador de proyecto:</b>	
<b>Jefe de proyecto:</b>	
<b>Fecha de la solicitud del cambio de alcance:</b>	
<b>Descripción de la solicitud de cambio de alcance:</b>	

<b>Justificación del cambio solicitado:</b>	
<b>Valoración económica del cambio de alcance solicitado:</b>	
<b>Impacto en el plazo del proyecto:</b>	
<b>Monto total aprobado para el cambio de alcance:</b>	
<b>Incremento de plazo aprobado para el proyecto:</b>	
<b>Firmas de aprobación:</b>	
<b>Director de Refino</b>	
<b>Gerente de Operaciones de Refino</b>	
<b>Gerente de Ingeniería y Mantenimiento</b>	

Tabla 5.2 – Formato de Solicitud de Cambio de Alcance

## 5.2. Planificación del Proyecto

### 5.2.1. Gestión del Alcance del Proyecto

El área de Procesos de la refinería es la encargada de realizar el diseño básico de los proyectos puesto que manejan la base de datos del historial de los parámetros de operación de las plantas y es el área encargada de gestionar la mejora continua en los procesos de producción.

### 5.2.1.1. Enunciado del Alcance según la Ingeniería Básica

La Ingeniería Básica precisaba que el proyecto contempla modificar el proceso para tener 2 operaciones en la planta de Unifining, las cuales han sido descritas en el acápite 1.4.

- ✓ Operación Gasolina a Unifining, que durará aprox. 8.5 días.
- ✓ Operación Nafta Pesada a Unifining, que durará aprox. 3.5 días.

Para lograr conseguir la flexibilidad requerida en el proceso se requirió adecuar las instalaciones existentes, implementando sistemas de tuberías con sus respectivos sistemas de control y monitoreo.

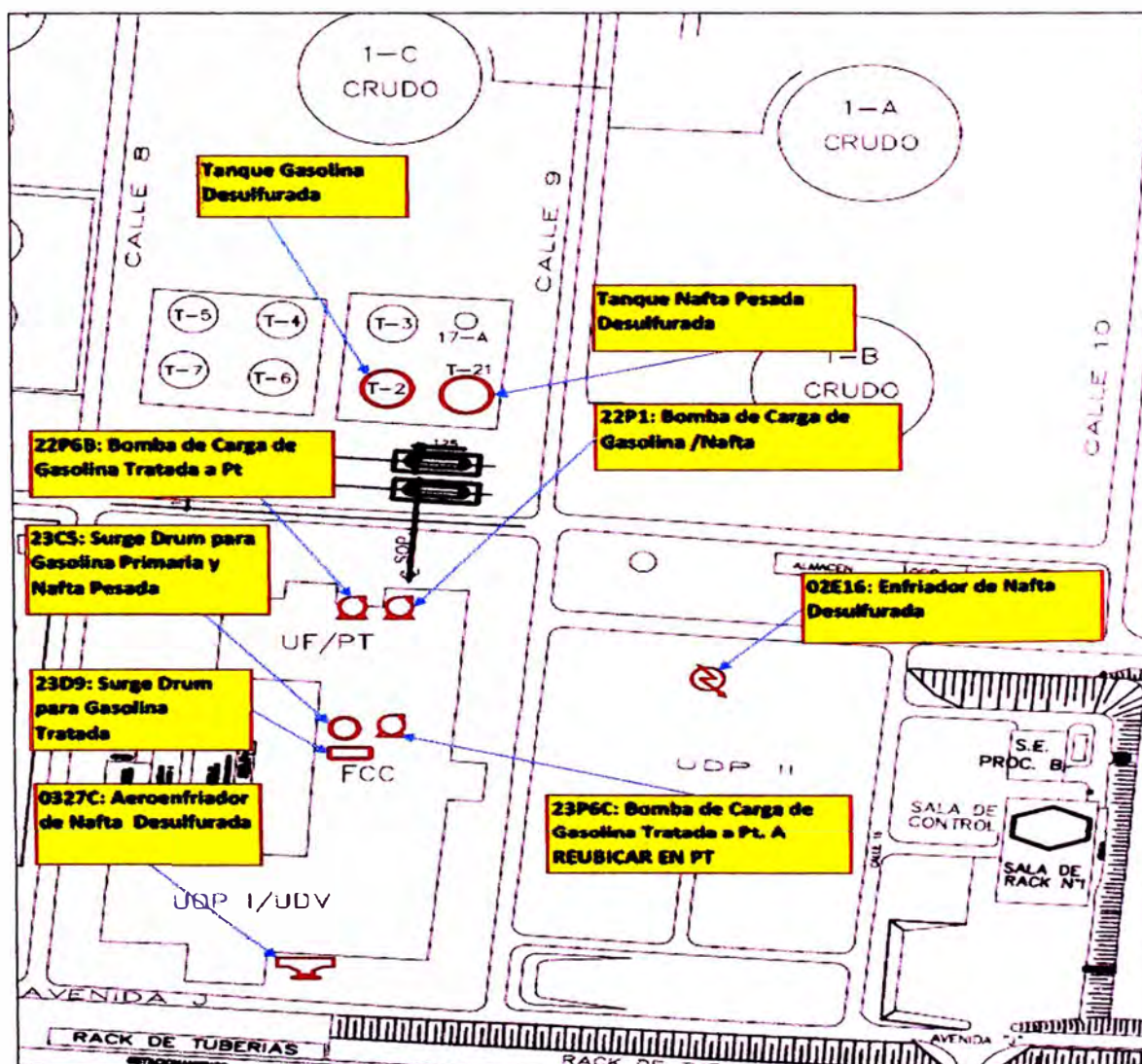



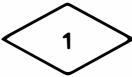
Fig. 5.1 – Plot Plan de Implementación del Proyecto



## ➤ DESCRIPCIÓN DE LAS INTERCONEXIONES DE TUBERÍAS

A continuación se hace una descripción detallada de las modificaciones ejecutadas en planta. Para apreciar con mayor claridad el detalle de las interconexiones ver a continuación la Fig. 5.2.

**Nota:** La simbología  indica el número de línea implementada según la Ingeniería Básica y representada en la Fig. 5.2.

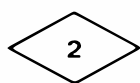
- ✓ **Para llevar la Gasolina Primaria de UDPI al recipiente 23C5, se realizarán las siguientes conexiones:**

-  Instalación de tubería de  $\Phi 3''$  que conectará la salida de la válvula de control de nivel 01LV180, ubicada en la línea RPA070/07-3"-P-0820-B4 (P&ID 01-A-87005-X Hoja 8), con la línea fuera de servicio (F/S) de nafta reformada (lado norte) que iba a 01E57A/B/C en su ubicación anterior en UDPI (Ver P&ID 22-A-81522-X Hoja 3).

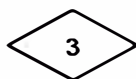
-  &  De esta línea F/S se instalará una tubería de  $\Phi 3''$ , que incluirá una válvula de control de nivel 22LVX02, que levará nafta pesada al 23C5 conectándose con la línea existente 2"-23-93-11 (P&ID 23-A-RLP-ID-00-102-A Hoja 3).



- La línea 3"-32-31-39 de gasolina primaria de UDPI a blending (P&ID 00-A-RLPID-00-117-A Hoja 1) contará con nuevo lazo de control de presión 01PVX01. El destino a tanque 32T2 quedará bloqueado.
- ✓ **Para llevar la Gasolina Primaria de UDPII al recipiente 23C5, se realizarán las siguientes conexiones:**



- Instalación de tubería de  $\Phi 3$ " desde línea 6"-P-33-201-0-D4 (ver P&ID 00-A-RLP-ID-00-117-A Hoja 1) con la línea existente F/S de nafta reformada (lado norte) que iba a 01E57A/B/C en su ubicación anterior en UDPI (Ver P&ID 22-A-81522-X Hoja 3).
- ✓ **Para llevar la Nafta Pesada de UDPI al recipiente 23C5, se realizarán las siguientes conexiones:**

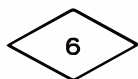


- La línea existente 2"-01-1123-39 (P&ID 01-A-87005-X Hoja 3) se conectará mediante tubería de  $\Phi 2$ " a la línea existente 3"-01-1105-39-INS (P&ID 01-A-87005-X Hoja 2).
- Se instalará plato ciego en línea de nafta a Merox Kerosene (U16) en línea 2"-01-1123-39 de entrada a 16E1 (ver P&ID 16-A-81505-X Hoja 1).



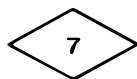
- ✓ **Para llevar la Nafta Pesada de UDPII al recipiente 23C5, se realizarán las siguientes conexiones:**

- La nafta pesada de UDPII se enviará a través de línea existente 3"-P-02-560-0-D3 (P&ID 02-A-5382-A-11-00-3006), continuando por la línea 3"-P-33-560-0-D3 (P&ID 00-A-RLP-ID-00-117-A Hoja 1 y Hoja 2) y línea 3"-32-XX-01 (P&ID 22-A-81521.X Hoja 1). Luego sigue por línea existente 3"-01-1105-39-INS (P&ID 01-A-87005-X Hoja 2).

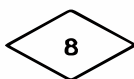


- Así, ambos productos, Nafta Pesada UDPI y Nafta Pesada UDPII convergerán en una sola línea (3"-01-1105-39-INS) y a partir de ésta se tenderá nueva tubería de  $\Phi 3"$  que conectará a línea existente 2"-23-93-11 con destino a recipiente 23C5 (P&ID 23-ARLP-ID-00-102-A Hoja 3).



- ✓ **Para llevar la [Nafta Pesada/Gasolina] de UDPI / UDPII desde el recipiente 23C5 hasta la bomba de carga a la unidad de Unifining, 22P101, se realizarán las siguientes conexiones:**



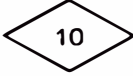


&



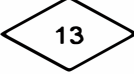
- Se tenderá una línea de  $\Phi 4"$ -B4 que interconectará la línea existente de fondos del 23C5, 8"-23-84-11 (P&ID 23-A-RLP-ID-00-102-A Hoja 3), con la succión de la línea de succión de la bomba 22P101, 4"-22-172-39.
- Se instalarán platos ciegos en boquillas de entrada y salida lado casco del equipo 23E13.


- Se instalarán platos ciegos en las bridas de entrada y salida lado tubos de equipo 23E12 y en la brida de salida lado casco de este mismo equipo.
- El recipiente 23C5 contará con nuevo sistema de gas de sello proveniente de la red del tanque de nitrógeno criogénico. Al pie del recipiente se instalaran 02 válvulas de control de presión 22PVX03A/B para regular la presión en dentro del equipo.
- ✓ **Para llevar la Gasolina Primaria Tratada desde el aerofriador 22E4 hasta el tanque 32T2, se realizarán las siguientes conexiones:**
  -  Mediante nueva línea de  $\Phi 2$ "-B4 se interconectará la línea existente 2"-32-33-39 (P&ID 00-A-RLP-ID-00-117-A Hoja 1) con la línea 3"-32-91-39 de este mismo P&ID y que va al tanque 31T2.
  - Se instalarán dos válvulas de bloqueo de 2" para evitar que esta gasolina tratada vaya al tanque 5.
- ✓ **Para llevar la Gasolina Primaria Tratada del tanque 32T2 al recipiente 23D9, se realizarán las siguientes conexiones:**
  -  Por línea existente 4"-33-10-39 (P&ID 22-A-81521-X Hoja 1) proveniente del tanque 32T2 se instalará una nueva


tubería de  $\Phi 4$ "-B4 hacia succión de bomba existente 22P6B y la bomba a reubicar para este servicio la 23P6C.

-  &  Las descargas de estas bombas se conectarán mediante una nueva tubería de 3"-B4 (P&ID 22-A-81522-X Hoja 2) con destino al 23D9 (P&ID 23-A-RLP-ID-00-102-A Hoja 3). Esta tubería contará con válvula de control de nivel la 22LVX04.
  - El recipiente 23D9 contará con sistema de gas de sello con una válvula de control de presión 22PVX05.
  - Se instalará una nueva tubería de nitrógeno de  $\Phi 1\frac{1}{2}$ "-B1 para sello del tanque 32T2.
- ✓ **Para llevar la Gasolina Primaria Tratada del recipiente 23D9 a la bomba de carga a Platforming, 22P6A, se realizarán las siguientes conexiones:**
-  Desde línea de fondo del 23D9, 4"-23-105-11 (P&ID 23-A-RLP-ID-00-102-A Hoja 3), se instalará una nueva tubería de  $\Phi 3$ "-B4 hacia succión de bomba 22P6A (P&ID 22-A-81522-X Hoja 2).

- ✓ **Para llevar la Nafta Tratada al T21 desde el recipiente 22C2, se realizarán las siguientes conexiones:**

-  Instalar línea de  $\Phi 3''$ -B4 que interconecte línea existente de fondos de agotador 22C2, 4"-22-23-11 (INS) (P&ID 22-A-81521-X Hoja 2) con línea de  $\Phi 3''$  en P&ID 22-A-81522-X Hoja 3. Desde esta línea partirá nueva línea de  $\Phi 3''$  hacia para llevar la nafta pesada tratada al 03E27C (P&ID 03-A-RLP-83-11L-133-X Hoja 2).

-  Se instalará nueva línea de  $\Phi 3''$ -B4 desde línea de salida del 03E27C, 3"-01-1126-39 (P&ID 03-A-RLP-83-11L-133-X Hoja 2), que se conectará con línea SMP2003/020-3"-P-16-0202-B4 (P&ID 16-A-81505-X Hoja 2) para su enfriamiento final en el enfriador 02E16 (P&ID 02-A-5382<sup>a</sup>-11-00-30-01).

-  Desde la línea de salida del 02E16, 6"-P-02-106-0-D3 (P&ID 02-A-5382-A-11-00-30-01), se instalará una nueva línea de  $\Phi 3''$ -B4 que conectará con la línea 6"-P33-509- 0-D3, de AGO de UDPII (P&ID 00-A-RLP-ID-00-117-A Hoja 5) para almacenarse en el tanque 32T21.

- Se instalará tramo de línea de  $\Phi 3''$ -B4 que permita al Diesel UDPII sobrepasar al 02E16 para ir al filtro de sal 02D7.

No será posible la recepción simultánea de Gasolina Primaria y Nafta Pesada en el 23C5.

Todas las interconexiones se agruparon en sistemas para poder identificarlos y diferenciarlos adecuadamente:

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Líneas</b>	<b>Equipos</b>	<b>Servicio Auxiliar</b>
<b>1</b>	Gasolina Primaria de UDPI y UDPII al recipiente 23C5	<1>,<2>,<4>,<5>	01PVX01, 22LVX02	
<b>2</b>	Nafta Pesada de UDPI y UDPII al recipiente 23C5	<3>,<6>		
<b>3</b>	Nafta Pesada & Gasolina de UDPI & UDPII desde el recipiente 23C5 hasta la bomba 22P101	<7>,<8>	22PV03A/B	Nitrógeno al 23C5
<b>4</b>	Nitrógeno al recipiente 23D9		22PVX05	Nitrógeno al 23D9
<b>5</b>	Gasolina Primaria Tratada desde aerofriador 22E4 hasta el tanque 32T2	<16>		
<b>6</b>	Gasolina Primaria Tratada del tanque 32T2 hasta el recipiente 23D9	<9>,<10>,<10A>,<11>	22PXX, 22LVX04	
<b>7</b>	Gasolina Primaria Tratada del recipiente 23D9 a la bomba 22P6A	<12>		
<b>8</b>	Nafta Tratada del recipiente 22C2 al tanque 31T21	<13>,<14>,<15>		
<b>9</b>	Blanqueting de Nitrógeno al tanque 32T2			Nitrógeno al 32T2

Tabla 5.3 – Tabla de Sistemas de Interconexiones del Proyecto

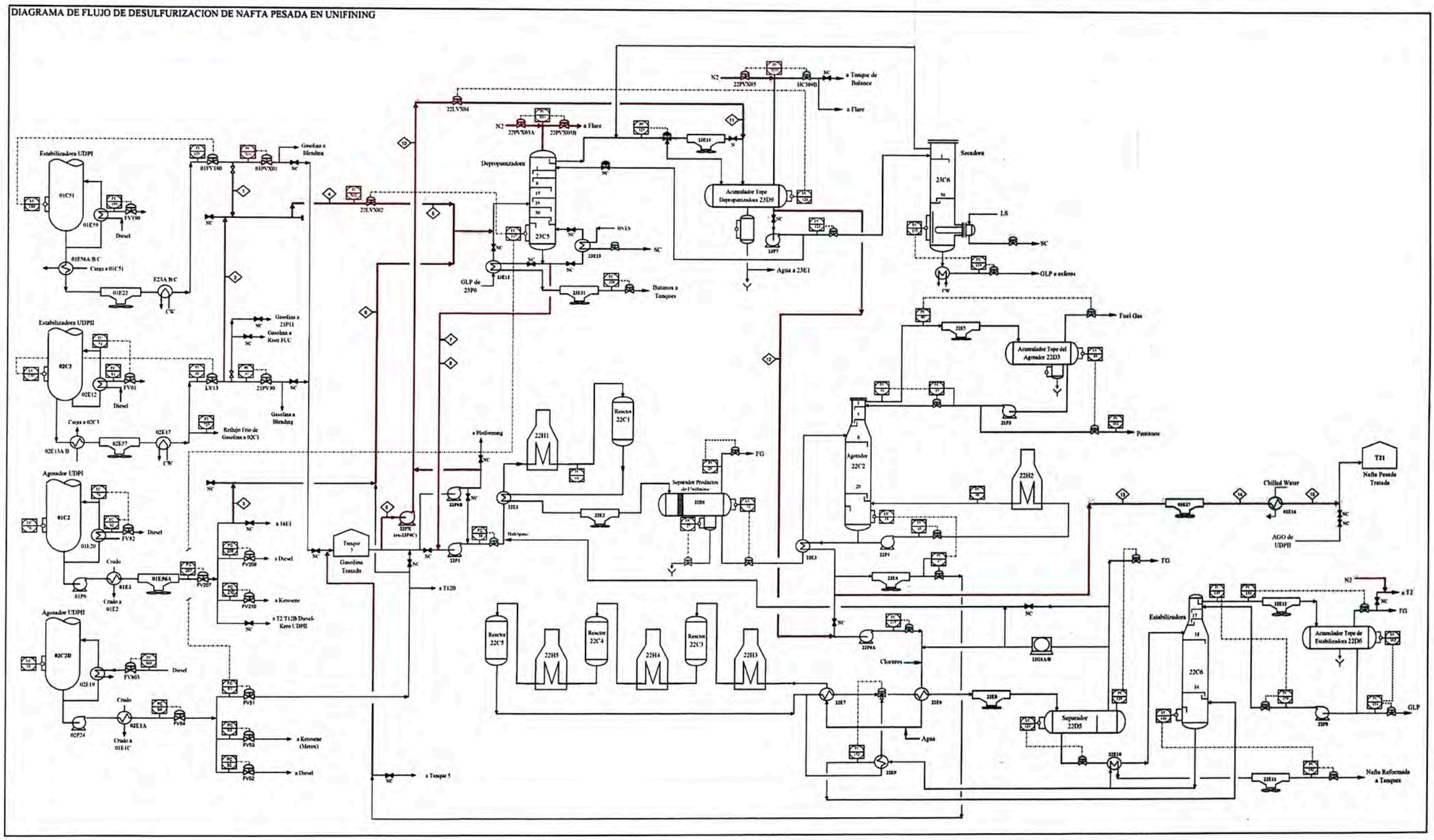


Fig. 5.2 - Interconexiones de tuberías del Proyecto



### 5.2.1.2. EDT - Estructura de Desglose de Trabajo

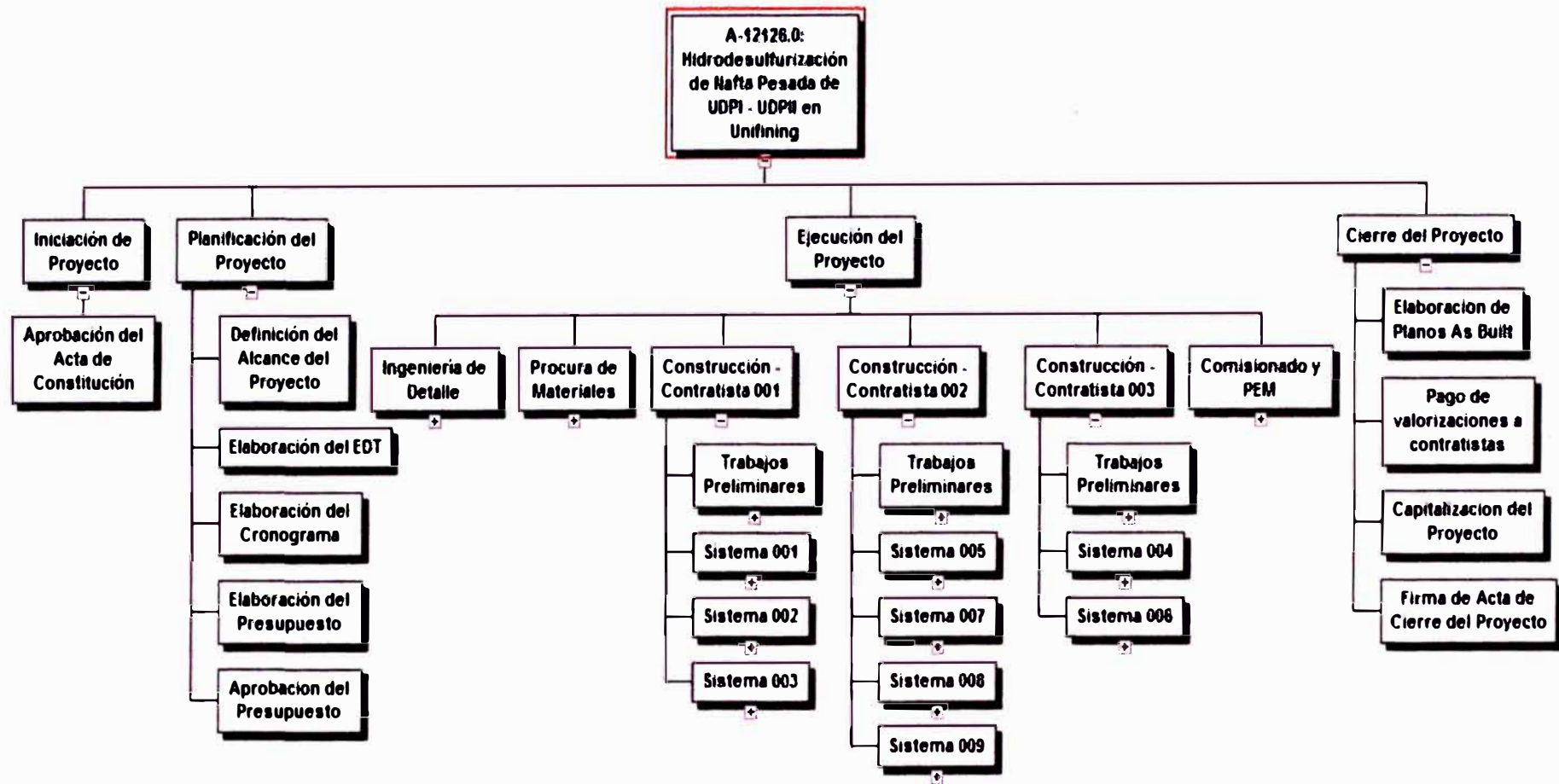


Fig. 5.3 - Estructura de Desglose del Trabajo del Proyecto



### **5.2.2. Gestión del Tiempo del Proyecto**

Para la elaboración del cronograma del proyecto se tuvo en consideración las siguientes actividades como críticas:

- La procura de materiales, para la cual se tomo las siguientes contingencias:
  - Uso de materiales del mantenimiento y sobrantes de proyectos anteriores del stock de los almacenes para posterior devolución.
  - Reubicación de válvulas de control instaladas en las diferentes plantas hasta la adquisición y reemplazo por las válvulas adquiridas.
- La construcción, estuvo considerado desde un principio emplear la mano de obra contratista recurrente para la ejecución de los proyectos dentro de la refinería. Por lo cual se tuvo que priorizar la implementación de este proyecto y con esto la utilización de toda la mano de obra para el cumplimiento de los plazos.
- Tratamiento y aplicación de protección superficial, la capacidad contratada para este trabajo era limitada y se tuvo que implementar una caseta de arenado adicional para poder cubrir la demanda del proyecto sin afectar los trabajos rutinarios de mantenimiento.

A continuación se presenta el cronograma planificado del proyecto.

#### **5.2.2.1. Cronograma del Proyecto (Adjunto a continuación)**

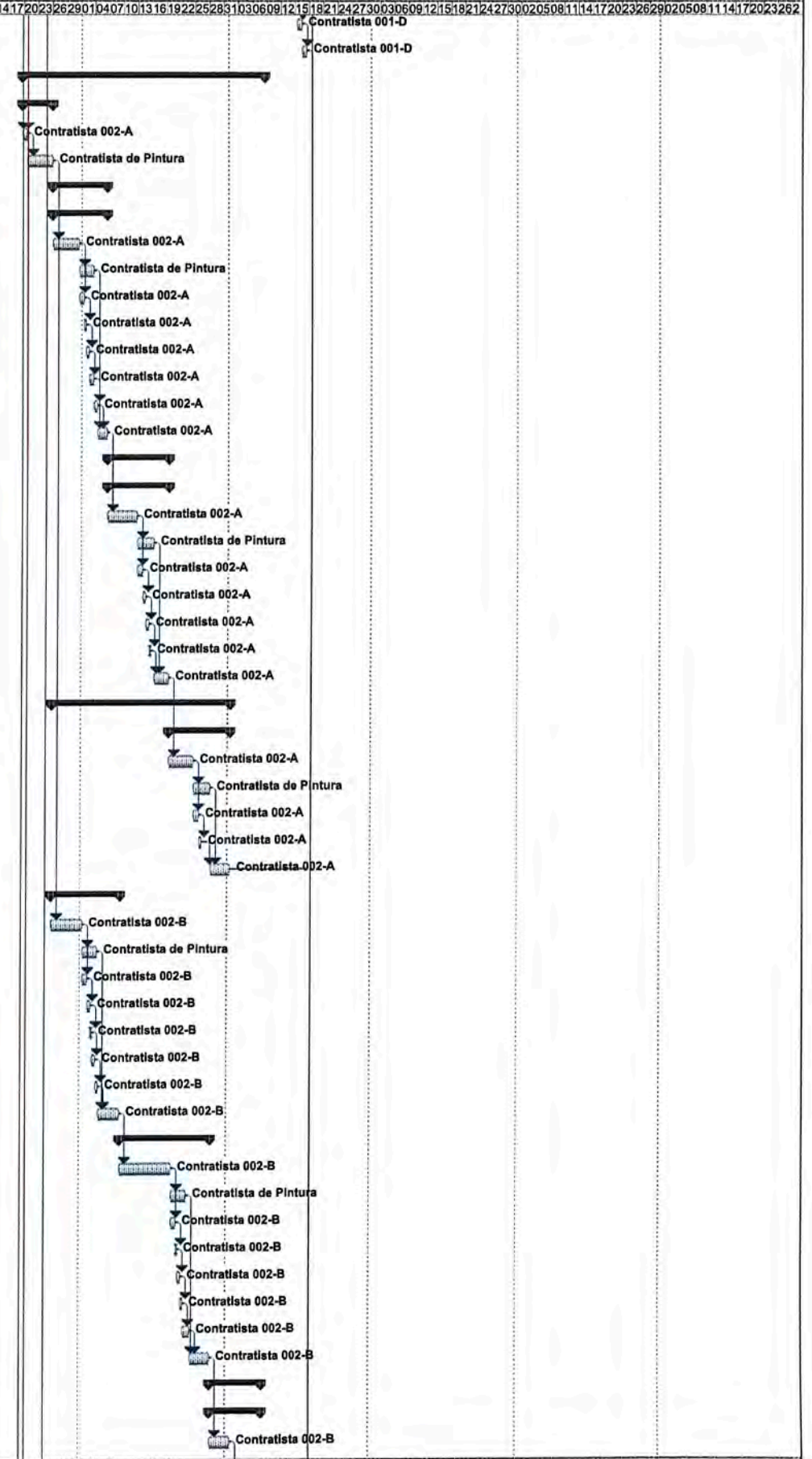








Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Gantt Chart Timeline											
							Mayo 2012	Junio 2012	Julio 2012	Agosto 2012	Septiembre 2012	Octubre 2012	Noviembre 2012	Diciembre 2012				
106	1.3.3.4.3.6	Instalación de tuberías de aire para válvulas	1 día	sáb 15/09/12	dom 16/09/12	105	[Gantt bar for task 106]											
107	1.3.3.4.3.7	Configuración y pruebas de apertura y cierre remoto	1 día	dom 16/09/12	lun 17/09/12	106	[Gantt bar for task 107]											
108	1.3.4	<b>Construcción - Contratista 002</b>	<b>45 días</b>	<b>Jue 19/07/12</b>	<b>sáb 08/09/12</b>		[Summary bar for Contractor 002]											
109	1.3.4.1	<b>Trabajos Preliminares</b>	<b>6 días</b>	<b>Jue 19/07/12</b>	<b>mié 25/07/12</b>		[Summary bar for Preliminary Work]											
110	1.3.4.1.1	Retiro de materiales de Almacén	1 día	Jue 19/07/12	vie 20/07/12	22,13	[Gantt bar for task 110]											
111	1.3.4.1.2	Pintado de tuberías en caseta	5 días	vie 20/07/12	mié 25/07/12	110	[Gantt bar for task 111]											
112	1.3.4.2	<b>Sistema 005</b>	<b>9.5 días</b>	<b>Jue 26/07/12</b>	<b>lun 06/08/12</b>		[Summary bar for System 005]											
113	1.3.4.2.1	<b>Prefabricado 005-1 (2" - 24 Costuras)</b>	<b>9.5 días</b>	<b>Jue 26/07/12</b>	<b>lun 06/08/12</b>		[Summary bar for Prefabricated 005-1]											
114	1.3.4.2.1.1	Prefabricado 005-1	4 días	Jue 26/07/12	mar 31/07/12	111	[Gantt bar for task 114]											
115	1.3.4.2.1.2	Pintado de Prefabricado 005-1	3 días	mar 31/07/12	vie 03/08/12	114	[Gantt bar for task 115]											
116	1.3.4.2.1.3	Instalación de facilidades según proced. operativo	1 día	mar 31/07/12	mié 01/08/12	114	[Gantt bar for task 116]											
117	1.3.4.2.1.4	Ejecución de Tie In 14	0.5 días	mié 01/08/12	mié 01/08/12	116	[Gantt bar for task 117]											
118	1.3.4.2.1.5	Ejecución de Tie In 15	0.5 días	Jue 02/08/12	Jue 02/08/12	117	[Gantt bar for task 118]											
119	1.3.4.2.1.6	Ejecución de Tie In 16	1 día	Jue 02/08/12	vie 03/08/12	118	[Gantt bar for task 119]											
120	1.3.4.2.1.7	PH Válvulas - 02EA	0.5 días	vie 03/08/12	sáb 04/08/12	119	[Gantt bar for task 120]											
121	1.3.4.2.1.8	Montaje de Prefabricado 005-1	2 días	sáb 04/08/12	lun 06/08/12	115,120	[Gantt bar for task 121]											
122	1.3.4.3	<b>Sistema 007</b>	<b>12 días</b>	<b>lun 06/08/12</b>	<b>dom 19/08/12</b>		[Summary bar for System 007]											
123	1.3.4.3.1	<b>Prefabricado 007-1 (3" - 29 Costuras)</b>	<b>12 días</b>	<b>lun 06/08/12</b>	<b>dom 19/08/12</b>		[Summary bar for Prefabricated 007-1]											
124	1.3.4.3.1.1	Prefabricado 007-1	6 días	lun 06/08/12	dom 12/08/12	121	[Gantt bar for task 124]											
125	1.3.4.3.1.2	Pintado de Prefabricado 007-1	3 días	dom 12/08/12	Jue 16/08/12	124	[Gantt bar for task 125]											
126	1.3.4.3.1.3	Instalación de facilidades según proced. operativo	1 día	dom 12/08/12	lun 13/08/12	124	[Gantt bar for task 126]											
127	1.3.4.3.1.4	Ejecución de Tie In 22A	0.5 días	mar 14/08/12	mar 14/08/12	126	[Gantt bar for task 127]											
128	1.3.4.3.1.5	Ejecución de Tie In 23A	0.5 días	mar 14/08/12	mié 15/08/12	127	[Gantt bar for task 128]											
129	1.3.4.3.1.6	PH Válvulas - 01 EA	0.5 días	mié 15/08/12	mié 15/08/12	128	[Gantt bar for task 129]											
130	1.3.4.3.1.7	Montaje de Prefabricado 007-1	3 días	Jue 16/08/12	dom 19/08/12	125,129	[Gantt bar for task 130]											
131	1.3.4.4	<b>Sistema 008</b>	<b>32.5 días</b>	<b>Jue 26/07/12</b>	<b>sáb 01/09/12</b>		[Summary bar for System 008]											
132	1.3.4.4.1	<b>Prefabricado 008-1 (3" - 20 Costuras)</b>	<b>11 días</b>	<b>dom 19/08/12</b>	<b>sáb 01/09/12</b>		[Summary bar for Prefabricated 008-1]											
133	1.3.4.4.1.1	Prefabricado 008-1	5 días	dom 19/08/12	vie 24/08/12	130	[Gantt bar for task 133]											
134	1.3.4.4.1.2	Pintado de Prefabricado 008-1	3 días	vie 24/08/12	mar 28/08/12	133	[Gantt bar for task 134]											
135	1.3.4.4.1.3	Instalación de facilidades según proced. operativo	1 día	vie 24/08/12	sáb 25/08/12	133	[Gantt bar for task 135]											
136	1.3.4.4.1.4	Ejecución de Tie In 21	0.5 días	dom 26/08/12	dom 26/08/12	135	[Gantt bar for task 136]											
137	1.3.4.4.1.5	Montaje de Prefabricado 008-1	3 días	mar 28/08/12	sáb 01/09/12	134,136	[Gantt bar for task 137]											
138	1.3.4.4.2	<b>Prefabricado 008-2 (3" - 23 Costuras)</b>	<b>12.25 días</b>	<b>Jue 26/07/12</b>	<b>Jue 09/08/12</b>		[Summary bar for Prefabricated 008-2]											
139	1.3.4.4.2.1	Prefabricado 008-2	5 días	Jue 26/07/12	mié 01/08/12	111	[Gantt bar for task 139]											
140	1.3.4.4.2.2	Pintado de Prefabricado 008-2	3 días	mié 01/08/12	sáb 04/08/12	139	[Gantt bar for task 140]											
141	1.3.4.4.2.3	Instalación de facilidades según proced. operativo	1 día	mié 01/08/12	Jue 02/08/12	139	[Gantt bar for task 141]											
142	1.3.4.4.2.4	Ejecución de Tie In 25	0.5 días	Jue 02/08/12	vie 03/08/12	141	[Gantt bar for task 142]											
143	1.3.4.4.2.5	Ejecución de Tie In 26	0.5 días	vie 03/08/12	vie 03/08/12	142	[Gantt bar for task 143]											
144	1.3.4.4.2.6	Ejecución de Tie In 27	0.5 días	vie 03/08/12	sáb 04/08/12	143	[Gantt bar for task 144]											
145	1.3.4.4.2.7	PH Válvulas - 02 EA	0.75 días	sáb 04/08/12	sáb 04/08/12	144	[Gantt bar for task 145]											
146	1.3.4.4.2.8	Montaje de Prefabricado 008-2	4 días	dom 05/08/12	Jue 09/08/12	140,145	[Gantt bar for task 146]											
147	1.3.4.4.3	<b>Prefabricado 008-3 (3" - 47 Costuras)</b>	<b>17.75 días</b>	<b>Jue 09/08/12</b>	<b>mar 28/08/12</b>		[Summary bar for Prefabricated 008-3]											
148	1.3.4.4.3.1	Prefabricado 008-3	10 días	Jue 09/08/12	lun 20/08/12	146	[Gantt bar for task 148]											
149	1.3.4.4.3.2	Pintado de Prefabricado 008-3	3 días	lun 20/08/12	Jue 23/08/12	148	[Gantt bar for task 149]											
150	1.3.4.4.3.3	Instalación de facilidades según proced. operativo	1 día	lun 20/08/12	mar 21/08/12	148	[Gantt bar for task 150]											
151	1.3.4.4.3.4	Ejecución de Tie In 28	0.5 días	mar 21/08/12	mar 21/08/12	150	[Gantt bar for task 151]											
152	1.3.4.4.3.5	Ejecución de Tie In 29	0.5 días	mar 21/08/12	mié 22/08/12	151	[Gantt bar for task 152]											
153	1.3.4.4.3.6	Ejecución de Tie In 30	0.5 días	mié 22/08/12	mié 22/08/12	152	[Gantt bar for task 153]											
154	1.3.4.4.3.7	PH Válvulas - 04 EA	1.25 días	Jue 23/08/12	vie 24/08/12	153	[Gantt bar for task 154]											
155	1.3.4.4.3.8	Montaje de Prefabricado 008-3	4 días	vie 24/08/12	mar 28/08/12	149,154	[Gantt bar for task 155]											
156	1.3.4.5	<b>Sistema 009</b>	<b>9 días</b>	<b>mar 28/08/12</b>	<b>sáb 08/09/12</b>		[Summary bar for System 009]											
157	1.3.4.5.1	<b>Prefabricado 009-1 (1 1/2" - 13 Costuras)</b>	<b>9 días</b>	<b>mar 28/08/12</b>	<b>sáb 08/09/12</b>		[Summary bar for Prefabricated 009-1]											
158	1.3.4.5.1.1	Prefabricado 009-1	3 días	mar 28/08/12	sáb 01/09/12	155	[Gantt bar for task 158]											



Proyecto: A-12126.0 Hidrosulfuro Autor: Jorge Benavides Ramirez Fecha: 18 de Mayo del 2012

Tarea		Progreso		Resumen		Tarea crítica resumida		Progreso resumido		Tareas externas		Agrupar por síntesis	
Tarea crítica		Hito		Tarea resumida		Hito resumido		División		Resumen del proyecto		Fecha límite	









### 5.2.3. Gestión de Costos del Proyecto

Para la elaboración del presupuesto del proyecto se consideraron los siguientes criterios:

- El Estimado de Inversión está dividido en siete (7) tópicos:
  - **Gestión del Proyecto**, costo estimado según los contratos de Ingeniería para la elaboración del Estimado de Inversión y Plan de Gestión del Proyecto.
  - **Ingeniería**, costo estimado según los contratos de Ingeniería para la elaboración de la Ingeniería de Detalle y Planos As Built.
  - **Estudios Técnicos**, costo estimado de los trabajos especializados no contemplados en la Ingeniería.
  - **Licencias y Autorizaciones**, costo estimado de las licencias necesarias para la ejecución de los trabajos.
  - **Compras y Contrataciones**, costo estimado según la base de datos de Compras y Almacén de los materiales y equipos necesarios para el proyecto.
  - **Construcción**, costo estimado de las actividades de construcción según los contratos vigentes de obras civiles, metales mecánicos, eléctricos e instrumentación. También esta considerada la supervisión contratada para el seguimiento y control del proyecto.
  - **Comisionado y PEM**, costo estimado de la supervisión y especialistas para el comisionado y puesta en marcha.



## 5.2.3.1. Presupuesto del Proyecto

Proyecto: A-12126.0	"HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA DE UDP I Y UDP II EN LA UNIDAD DE UNIFINIG"	Fecha: 23/05/2012
Revisión: 4	ESTIMADO DE INVERSIÓN	Hoja: 1 De: 1

## PRESUPUESTO TOTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	COSTO US\$
<b>1</b>	<b>Gestión del proyecto</b>	<b>26,844.00</b>
1.1	Declaración de alcance inicial y WBS	2,880.00
1.2	Plan inicial de gestión	14,743.38
1.3	Estimado de inversión	4,797.60
1.4	Plan detallado de gestión del proyecto	4,423.02
1.5	Libro y cierre del proyecto	-
<b>2</b>	<b>Ingeniería</b>	<b>80,478.92</b>
2.1	Ingeniería Básica (incluye costos de impresión)	-
2.2	Ingeniería de Detalle (incluye costos de impresión)	73,991.13
2.2	Planos As Built (incluye costos de impresión)	6,487.79
<b>3</b>	<b>Estudios técnicos</b>	<b>8,400.00</b>
3.1	HAZOP	-
3.2	Estudio de riesgos	-
3.3	Estudio de suelos	8,400.00
3.4	EIA	-
<b>4</b>	<b>Licencias y Autorizaciones</b>	<b>7,200.00</b>
4.1	Licencia de obra	7,200.00
4.2	Conformidad al proyecto - OSINERGMIN	-
4.3	Autorización de Uso y Funcionamiento - MEM	-
<b>5</b>	<b>Compras y Contrataciones (1)</b>	<b>441,668.04</b>
5.1	Materiales (2)	-
5.1.1	Materiales Metalmeccanicos	310,940.13
5.1.2	Materiales Electricos - Instrumentación	112,761.83
5.1.3	Preparación de listas de materiales	2,358.94
5.1.4	Evaluación Técnica de Ofertas	4,423.02
5.1.5	Inspección y Recepción de Materiales	6,402.12
5.2	Contratos	-
5.2.1	Elaboración del PCP	-
5.2.2	Evaluación técnica de las ofertas	4,782.00
<b>6</b>	<b>Construcción</b>	<b>351,005.28</b>
6.1	Construcción	-
6.1.1	Obras Metal - Mecánicas (2)	229,869.84
6.1.2	Obras Eléctricas - Instrumentación	30,782.64
6.1.3	Obras Civiles	23,472.00
6.2	Supervisión de obra por parte de personal técnico especialista.	-
6.2.1	Especialista mecánico	33,440.40
6.2.2	Especialista eléctrico / instrumentista	22,293.60
6.2.3	Especialista civil	11,146.80
6.3	Otros Servicios relacionados con la Construcción	-
<b>7</b>	<b>Comisionado y PEM</b>	<b>5,573.40</b>
7.1	Apoyo de especialistas	5,573.40
7.2	Programa y cronograma	-
7.3	Procedimiento	-
<b>MONTO TOTAL</b>		<b>US\$ 921,169.64</b>

### **5.3. Ejecución del Proyecto**

#### **5.3.1. Ingeniería de Detalle**

Toda la Ingeniería de Detalle fue realizada por una empresa contratada para la ejecución de la Ingeniería dentro de la refinería.

Todos los planos de la Ingeniería de Detalle debieron respetar las Especificaciones Técnicas Corporativas de la compañía. A continuación se detallan criterios generales utilizados para la emisión de estos documentos.

##### **5.3.1.1. Diagramas de Tuberías e Instrumentación**

Denominados en inglés Piping and Instrument Diagram (P&ID) muestran la distribución de los equipos de proceso, tuberías, bombas, válvulas, accesorios, etc.

Las modificaciones en los P&IDs fueron detallados en la Ingeniería de Básica y se pueden ver a detalle en el ANEXO A.

##### **5.3.1.2. Planos de Montaje de Tuberías**

El diseño del recorrido y los planos isométricos son parte de la Ingeniería de Detalle y la empresa contratista se encargó de hacer el moldeamiento del recorrido con el software Auto CAD y la verificación de los esfuerzos de flexibilidad en la tubería con el software CAESAR II.

A continuación se detallan los criterios generales que se tuvieron en consideración para la elaboración y revisión de los planos isométricos, los cuales se encuentran adjuntos en la sección de PLANOS.

➤ **Clase de la tubería**

Según la Ingeniería Básica la clase de las tuberías es B4 acorde con la Especificación Técnica Corporativa para transporte de hidrocarburo y que se adjunta en el ANEXO B.

➤ **Criterios de disposición general de tuberías y válvulas**

A continuación se detallaran los criterios aplicables descritos en la Especificación Técnica Corporativa ED-L01-00.

- Los sistemas de tuberías se diseñaran con los recorridos más cortos posibles y el menor número de accesorios, respetando las necesidades de flexibilidad del trazo.
- En todos los sistemas de tuberías instaladas dentro de la unidades se empleará codos de radio largo igual a 1.5 veces el diámetro nominal de la tubería.
- No se colocaran bridas en tramos de tuberías situados encima de calles de libre accesos, esto como medida de seguridad para el personal.
- Las tuberías que pasan por dentro de las unidades se diseñaran agrupadas y apoyadas en soportes elevados evitando obstaculizar los accesos.
- Las distancias mínimas entre tuberías deberán tener en cuenta el espesor del aislamiento específico a utilizar y el diámetro exterior de las bridas. Las tuberías a poca elevación sobre el suelo tendrán su punto más bajo a 350 mm como mínimo sobre

el pavimento dentro o fuera de las unidades. Sobre suelo de de tierra o grava, es suficiente con 300 mm.

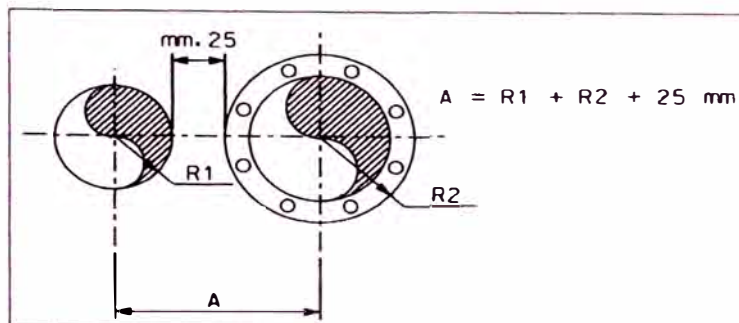


Fig. 5.4 – Distancia entre ejes de tuberías

- En las líneas de fluidos con dos fases y en líneas de vapores condensables, se diseñaran los trazados de tuberías de forma que se eviten trampas de acumulación de líquido y/o gas, requerimiento que vendrá indicado en el correspondiente diagrama de proceso.
- Las tuberías se diseñaran de forma que no obstaculicen el acceso de los operadores a los equipos y previendo los espacios requeridos para su mantenimiento, especialmente cuando estos equipos o elementos tengan partes desmontables o manipulables como válvulas.
- Debe procurarse situar las válvulas a un nivel de operación accesible para el operador y mantenimiento. De no ser posible se podrán colocar volantes con cadena para las válvulas de operación normal o de emergencia. Se debe contemplar plataformas de accesos de ser necesario para niveles de operación y mantenimiento de válvulas y/o equipos.

- Las válvulas de retención serán instaladas preferentemente en tramo horizontales, salvo casos especiales serán instaladas en tramos verticales con la verificación correspondiente del correcto accionamiento por la Ingeniería. En ningún caso se deberá instalar esta válvula en vertical con un flujo descendente.
- Se instalarán venteos en los puntos más altos del recorrido de la tubería para las pruebas hidráulicas del sistema.
- Se instalarán los drenajes en los puntos bajos del recorrido y este debe estar validado por el especialista según las necesidades operativas.
- Las válvulas de control serán situadas niveles normales de operación, siendo preferible a nivel del suelo.
- Las disposiciones típicas para la instalación de las válvulas de control para diámetro mayores e iguales a 2" se dan en la Fig. 5.5.

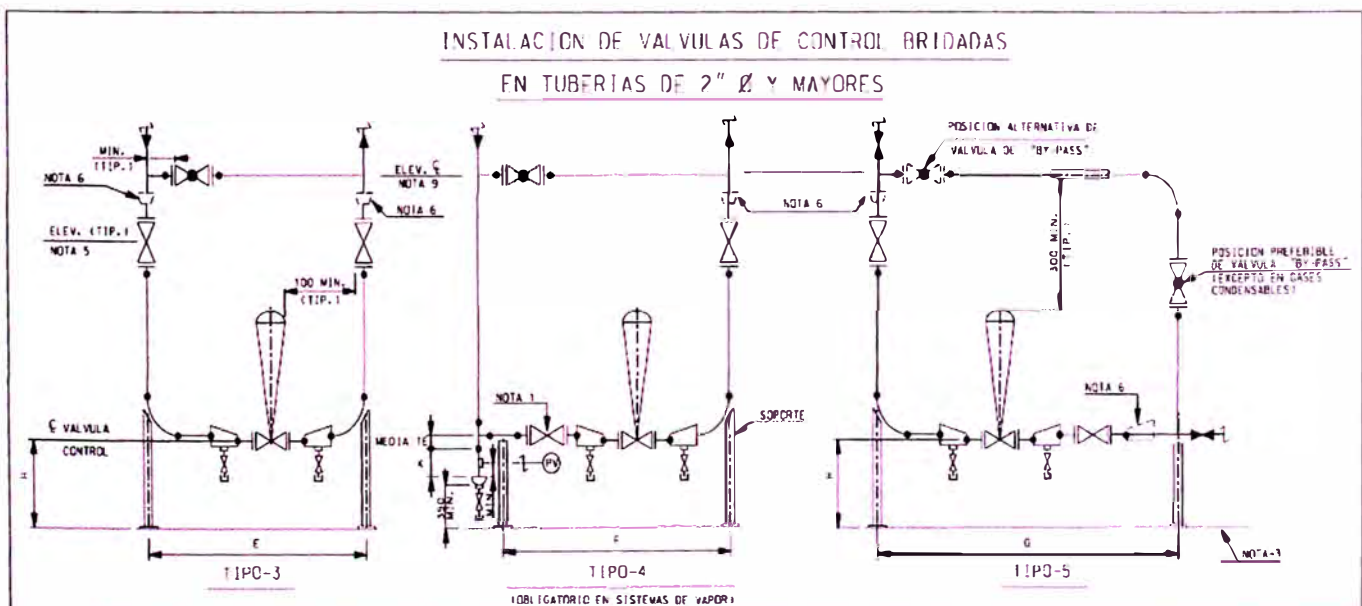


Fig. 5.5 – Configuración de válvulas de control

- Para sistemas de tuberías en bombas centrífugas se utilizarán codos de radio largo tanto en la succión como en la descarga y contarán con soportes para disminuir la transmisión de esfuerzos y vibraciones al equipo durante la operación.
- Las tuberías de succión se diseñarán de forma que garanticen la ausencia de flujo turbulento a la entrada de la bomba. No se admiten accesorios que perturben el flujo situados a distancias menores de 5 veces el diámetro de la línea. Esta restricción no afecta a codos de radio largo, válvulas de paso total, filtros y reducciones.
- Las líneas de succión deberán ser diseñadas de manera que no formen trampas donde se acumulen aire que pueda originar cavitación o mal funcionamiento del equipo.
- En línea de succión donde la tubería es de mayor diámetro que la succión de la bomba, se instalará una reducción excéntrica junto a la entrada del equipo.
- En todas las líneas de descarga se deberá instalar una válvula de retención y de compuerta para prevenir el golpe de ariete. Entre estas válvulas se instalará un drenaje para facilitar la entrega del equipo para mantenimiento y/o evidenciar falla en el sello de la válvula compuerta para reemplazo.





➤ **Cálculo de la cimentación de la bomba 22PX**

**Características de los materiales**

- Concreto armado:  $f'c = 245 \text{ Kg/cm}^2$
- Densidad concreto =  $2,400 \text{ Kg/m}^3$
- Solado:  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
- Armaduras longitudinales: tipo G-60  $Fy = 4,200 \text{ Kg./cm}^2$
- Armaduras transversales: tipo G-60  $Fy = 4,200 \text{ Kg./cm}^2$

**Parámetros del suelo**

- Presión Admisible del terreno:  $\sigma = 1.5 \text{ Kg./cm}^2$
- Nivel Freático: No se registra.
- Profundidad de desplante mínimo:  $1.50 \text{ m}$
- Peso Volumétrico ( $\gamma$ ):  $1.66 \text{ Tn./m}^3$

**Cálculos y Resultados**

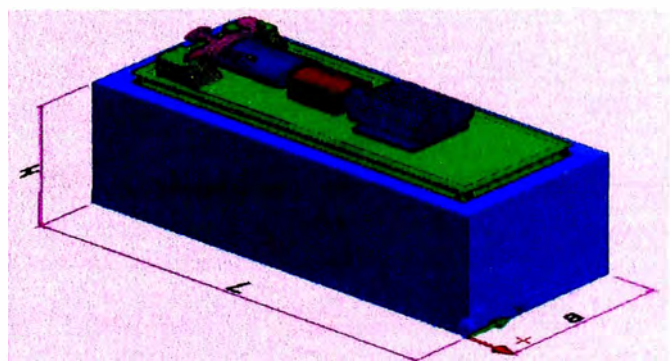
La base sirve de cimentación a la bomba 22PX, por lo tanto estará sometido a cargas dinámicas producidas por dicho equipo, el análisis consiste en estimar una frecuencia ( $1/T$ ) adecuada que permita cumplir satisfactoriamente los requisitos de frecuencia que sugiere el proveedor de equipo.

**Dimensionamiento**

$$L = 2,40 \text{ m}$$

$$a = 1,00 \text{ m}$$

$$H = 1,85 \text{ m}$$



### Datos

$$s/c = 250 \text{ kg/m}^2$$

$$f_c = 245 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho_{\text{concreto}} = 2,400 \text{ kg/m}^3$$

$$E = 280624 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Módulo de Young)}$$

$$n = 0,15 \text{ (Módulo Poisson)}$$

$$k = 6,55E+07 \text{ N/m (Módulo Compresibilidad)}$$

$$\sigma_{\text{adm}} = 1,5 \text{ kg/cm}^2$$

### Cargas

$$M = 340 \text{ Lbs-ft}$$

$$F = 160 \text{ Lbs}$$

$$\text{Veloc. Operación} = 3,550 \text{ rpm}$$

$$\text{Peso equipo} = 811.1 \text{ Kg}$$

### Verificación de Frecuencias

$$\text{Vol. Concreto} = 4,44 \text{ m}^3$$

$$\text{Área Plataf.} = 2,40 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso de la estructura} = 10,656 \text{ Kg}$$

$$\text{Peso de Equipo} = 811.1 \text{ Kg}$$

$$\text{Peso s/c} = 600 \text{ Kg}$$

Para el cálculo del periodo se considera:

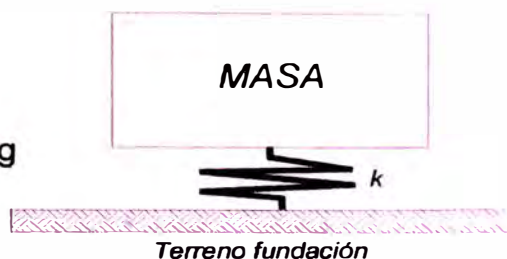
Masa sísmica = 100% (Peso de la estructura + Peso del equipo) + 50% (Peso por sobrecarga)

$$\text{Masa sísmica} = 11,767 \text{ Kg} \dots\dots\dots \text{ (I)}$$

$$\text{También: } k = 6,55E+07 \text{ N/m} \dots\dots\dots \text{ (II)}$$

Luego, se tiene de (I) y (II):

$$\text{El periodo igual a: } 0.01341 \text{ seg}$$



Entonces:

La frecuencia propia es: 712 rpm

Se verifica fuera del rango de valores.

$f_{\min} = 50\% \text{ Veloc. operación} = 1,775 \text{ rpm}$

$f_{\max} = 150\% \text{ Veloc. operación} = 5,325 \text{ rpm}$

Los efectos de las vibraciones horizontales se encuentran controlados, dado que la estructura está enterrada, por ende, está confinada en sus direcciones principales.

✓ Por tanto, Cumple.

### Verificación de Relación de Pesos



Con respecto a los efectos de las vibraciones verticales se tiene una relación de pesos (Estructura/Equipo), que es:

$$P_{est} / P_{eq} = 8,8$$

Asumimos un % adicional en el equipo, por accesorios y otros soportes no considerados.

De acuerdo a la Especificación Técnica Corporativa ED-Q-01.00-02, la relación mínima es de 5. Por tanto, de los cálculos se tiene:

$$P_{est} / P_{eq} > 5, \text{ Cumple.}$$

### Verificación de Presiones

De los datos:

$$P = 17 \text{ Ton}$$

$$A = 2,40 \text{ m}^2$$

Según fórmula:

$$q = P/A$$

Se tiene:

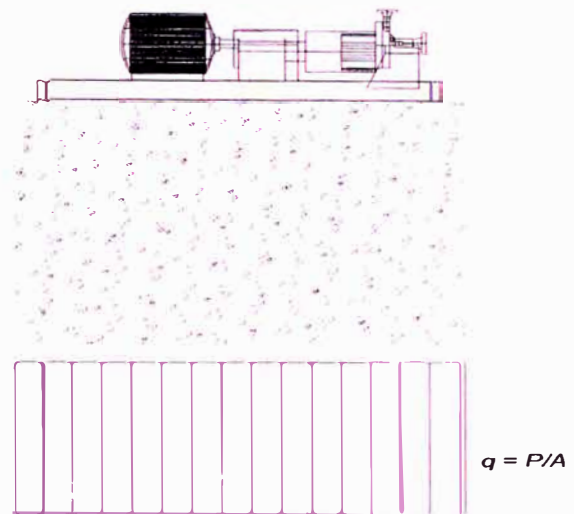
$$q = 7.2 \text{ Ton/m}^2$$

Luego, comparando tenemos:

$$\sigma_{adm} = 15,0 \text{ Ton/m}^2$$

$$q < \sigma_{adm}$$

✓ Por tanto, Cumple.



### Verificación de Excentricidad

Datos:

$$M = 340 \text{ Lbs-ft}$$

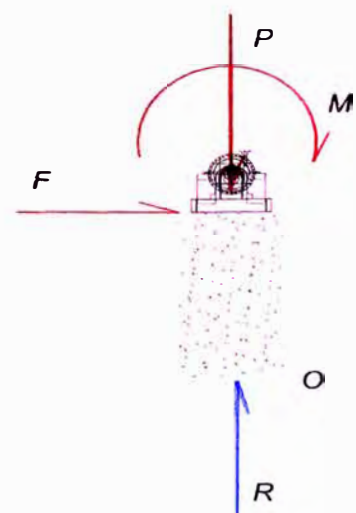
$$F = 160 \text{ Lbs}$$

Cálculo momento desestabilizador:

$$\text{Brazo} = 6.6 \text{ ft}$$

$$MR = M + F \cdot \text{Brazo} = 4064.7 \text{ Lbs-ft}$$

$$MR = 579.3 \text{ Kg-m}$$



Cálculo momento actuante:

$$M_o = P \cdot a/2 - MR = 8,079.4 \text{ Kg-m}$$

Cálculo de excentricidad:

$$R = 17,317.3 \text{ Kg}$$

$$d = M_o/R = 0.4665 \text{ m}$$

$$e = a/2 - d = 0.03 \text{ m}$$

$$B/6 = 0.17 \text{ m}$$

$$e < B/6$$

✓ Por tanto, Cumple.

### Diseño de la cimentación

Para el diseño de la base de cimentación, se consideró el criterio de cimentación de equipos que indica que el refuerzo en una estructura de base de este tipo debe tener una densidad mínima de 50 Kg/m<sup>3</sup> con respecto al volumen de la Cimentación.

Por tanto, se tiene:

Ø = 5/8" con espaciamentos= 25 cm.

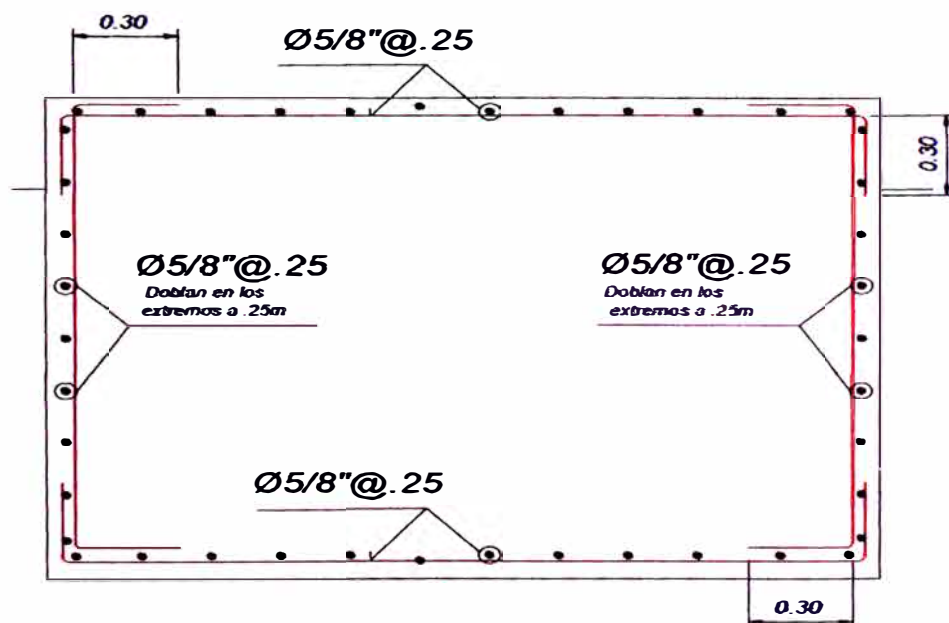


Fig. 5.6 – Diseño de Cimentación de Bombas 22PX



➤ **Selección de sección de conductores de alimentación eléctrica**

**Verificación de Corriente Admisibles**

$$I_{adm} = I_{cable} \times K_{tend}$$

$$P = \sqrt{3} V I \cos\phi \dots \dots \dots \text{Para circuitos trifásicos}$$

$$I_n = P / (\sqrt{3} V \cos\phi)$$

$$I_{diseño} = 1.25 I_n$$

Donde:

P: Potencia (Kilowatts)

V: Tensión Nominal (Voltios)

I: Corriente Nominal (Amperios)

cos φ: Factor de Potencia

I<sub>n</sub>: Corriente nominal del equipo en Amperios

I<sub>diseño</sub>: Corriente de Diseño

I<sub>cable</sub>: Corriente admisible del cable según tabla NEC 310.16

K<sub>tend</sub>: Factor tendido del cable

Haciendo los cálculos de I<sub>n</sub>:

<b>Código del Cable</b>	<b>CP-23-PM-6C</b>
Voltaje (V)	480
Potencia (kW)	22
I <sub>nominal</sub> (A)	31.13
I <sub>diseño</sub> (A)	38.91
I <sub>cable</sub> (A) (NEC 310.16)	65
I <sub>adm</sub> (A) (NEC 310.16)	59.15
Longitud (m)	150
Factor Potencia (Cosφ)	0.85
Sección de Cable (mm <sup>2</sup> )	16

### Verificación por Caída de Tensión

$$\Delta U = k * I_{\text{carga}} * L (R \text{ Cos}\varnothing + X \text{ Sen}\varnothing)$$

Donde:

k: 2 para corriente monofásica y 1,73 para corriente trifásica

L: Longitud simple en kilómetros

R: Resistencia en Ohm por kilómetro

X: Reactancia en Ohm por kilómetro

Cos  $\varnothing$ : 0.85 & Sen  $\varnothing$ : 0.527

$I_{\text{carga}}$ : Corriente nominal de la carga

UL: Tensión Nominal de Línea en Volts

$\Delta U$ : Caída de tensión en Volts

**$\Delta U_{\text{adm}} < 5.0 \%$  - Caída de tensión admisible para las cargas (Circuitos Derivados)**

$$\Delta U\% = \Delta U \times 100 / UL$$

Haciendo el cálculo de la caída de tensión para un conductor de 16 mm<sup>2</sup>:

<b>Código del Cable</b>	<b>CP-23-PM-6C</b>
Sección de Cable (mm <sup>2</sup> )	16
Voltaje (V)	480
Potencia (kW)	22
$I_{\text{nominal}}$ (A)	31.13
$I_{\text{diseño}}$ (A)	38.91
$I_{\text{cable}}$ (A) (NEC 310.16)	65
$I_{\text{adm}}$ (A) (NEC 310.16)	59.15
Longitud (m)	150
Factor Potencia (Cos $\varnothing$ )	0.85
Sin $\varnothing$	0.53
R (ohm/ km)	1.61
X (ohm/km)	0.21
$\Delta V_{d3\varnothing}$ - CD (V)	12.79
$\Delta V_{d3\varnothing}$ - Total (V)	12.79
$V_{d3\varnothing}$ - Total (%)	2.67

El circuito de fuerza de la bomba 23P6C, satisface la caída de tensión admisible (%) que debe ser  $\leq 5.0\%$   $V_n$ . para Circuitos Derivados para la sección nominal seleccionada.

Ítem	Código de Cable	Sección (mm <sup>2</sup> )	$\Delta V_d$ - Total (%)	Norma
1	CP-23-PM-6C	16mm <sup>2</sup>	2.67	NEC

### 5.3.2. Construcción del Proyecto

A continuación se detallaran los criterios constructivos empleados para la construcción de la Ingeniería de Detalle.

#### 5.3.2.1. Obras Civiles

El proyecto contemplo la construcción de la base de concreto para la bomba 22PXX (23P6C) según el plano 23-Q-RLP-IPT-23624-C adjunto a este informe.

##### ➤ Excavaciones de zapatas

- Una vez eliminada la losa superior, se efectuó el trazado de los perfiles correspondientes y posteriormente se procedió a efectuar la excavación según el plano civil.
- Las excavaciones se hicieron de forma que las paredes verticales actuaron como encofrado.
- El material procedente de la excavación debió ser retirado de la zona de trabajo y clasificado para su posterior utilización en el relleno.

➤ **Encofrados**

- Se tuvo cuidado que los encofrados fueran lo suficientemente rígidos para evitar una deformación excesiva bajo las cargas durante vertido del concreto. Las tolerancias admitidas fueron de 5mm en un desplazamiento lateral parcial.
- Todas las esquinas agudas de los encofrado fueron fileteadas en 2.5cm.

➤ **Armaduras de acero**

- Todo acero fue doblado en frío y se verificó que estuviera limpio, sin costras de laminado, grasa o cualquier otro material perjudicial como aceite.
- El acero fue colocado estrictamente de acuerdo con los planos correspondientes y se fijó con doble alambre de atar recocido negro N° 16 AWG para que no tenga movimiento alguno.

➤ **Perno de anclaje**

- La tolerancias consideradas para la instalación de los pernos de anclaje fueron:

Error de nivel de  $\pm 3$ mm.

Error de distancia entre pernos de  $\pm 1$ mm.

Error total del grupo de pernos no exceda  $\pm 2$  mm

Error de verticalidad de no más de 1:500.

- Se considero una placa de fijación metálica para asegurar que durante el vaciado de concreto estos no sufrieran algún movimiento. Igualmente se verificó después del vertido la

posición de los pernos de anclaje según las tolerancias antes indicadas encontrándolas conforme.

➤ **Concreto**

- Se aplicó como falsa zapata un concreto 100 Kg/cm<sup>2</sup> y para el concreto estructural se empleo un concreto 245 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia.
- Todo el concreto fue cuidadosamente vibrado inmediatamente después, por medio de vibradores mecánicos.
- Se hizo la observación de tener especial cuidado con los pernos de anclaje para que no sean movidos durante el fraguado.
- Una vez pasadas las primeras 16 horas se procedió al curado humedeciendo las superficies y no antes de dicho periodo se mantendrán las superficies de concreto constantemente húmedas, cubriéndolas con sacos, arenas o rociándolas directamente, durante un tiempo mínimo de 11 días.
- Para el control de calidad del concreto se tomaron 3 probetas para ensayos en laboratorio.

Una probeta se probó a los 7 días durante los cuales estuvo en condiciones idénticas a la obra y dio como resultado una resistencia mayor de 70%.

Las otras dos probetas fueron probados a los 28 días durante los cuales estuvieron en un ambiente acondicionado en el laboratorio.



➤ **Grouting**

- El Grout supone un paso de transición entre las superficies ásperas del cimiento y las bases de apoyo de estructuras y equipos proporcionando a estos un soporte continuo después de nivelados.
- Previamente a la colocación del equipo se colocaron placas de nivelación con la cara superior a la cota teórica de planos.
- La cara de del cimiento y del equipo fueron limpiadas totalmente antes de empezar a verter el mortero.

**5.3.2.2. Obras Metal Mecánicas**

Se construyeron y montaron los sistemas de tuberías y soportes según los isométricos desarrollados en la Ingeniería de Detalle y que se encuentran adjuntos en la sección de PLANOS.

A continuación se detallan los criterios de fabricación y montaje considerados para la implementación de los sistemas de tuberías.

➤ **Prefabricado de tuberías**

- Todos los planos isométricos fueron replanteado en campo para asegurar la compatibilidad con las instalaciones existentes.
- La mayoría de los prefabricados de tuberías fueron ejecutados en taller. El grado de prefabricación fue dejado a criterio del contratista para su manipulación y montaje en planta, dejando un exceso de tubería para ser ajustado en campo.

- Los cortes y biselados fueron realizados con esmeril hasta conseguir un borde limpio y dentro de las tolerancias según la especificación PE-L-100.99 adjunto en el ANEXO B.
- Las uniones a soldar deben ser presentadas para evitar desalineaciones. Para esto se usaron abrazaderas para la alineación y se para fijarlos se usaron puntos de soldadura según el material de aporte a emplear en la raíz del cordón.
- Para el armado de los prefabricados se tuvieron las siguientes parámetros:

La distancia entre juntas para una adecuada penetración deberá ser de 1,6 mm para espesores de pared inferiores a 12,5 mm y de 3,2 mm para espesores de paredes hasta 38mm.

El desnivel de las caras internas de los accesorios con las tuberías no podrá ser mayor a 1.5 mm. De no cumplir con esta condición por diferencias de espesores, se deberá preparar la junta según lo indica la especificación PE-L-100.99 adjunto en el ANEXO B.

➤ **Soldadura**

- Todos los soldadores fueron calificados y contaban con su homologación vigente según el procedimiento de soldadura empleado para la fabricación de los sistemas de tuberías según el código ASME, Sección IX.

- Los procedimientos de soldadura empleados en para este proyecto fueron:

SMAW: Soldadura por arco eléctrico con electrodos revestidos.

GTAW: Soldadura por arco eléctrico con electrodo de tungsteno y material de aporte en un ambiente de fusión con gas inerte de argón.

- Los materiales homologados para los electrodos son AWS-ER-70S4/ ER-70S5/ ER-70S6 para varilla desnuda y AWS-E7015/16/18.

- En la ejecución de la soldadura

En cada interrupción de la soldadura, por cambio de electrodo por ejemplo, se eliminaba toda la escoria del todo el cordón de soldadura. No se iniciaba el soldeo en el punto dejado antes de la interrupción, sino algo antes.

La distancia mínima entre dos bordes circunferenciales estuvo considerada como mínimo 50 mm.

Los electrodos revestidos fueron conservados en hornos portátiles a una temperatura de 50°C.

- En la reparación de la soldadura

Antes de proceder al saneado del defecto de soldadura estos eran eliminados por completo con esmeril hasta encontrar material limpio.

Las zonas reparadas eran nuevamente inspeccionadas y probadas con el método no destructivo con el cual fue encontrado.

Las costuras que evidencien grietas y defectos similares eran rehechas por completo.

No se permitían reparaciones parciales de soldaduras en tubos con diámetro inferior a 2". Para los tamaños superiores, solo se permitía como máximo 2 reparaciones no coincidentes en la misma costura, de lo contrario se deberá cortar toda la soldadura.

- En la inspección de la soldadura

Se hizo inspección visual al 100% de las soldaduras.

Para la inspección radiográfica según el Artículo 2 Sección V del Código ASME se tomaron al 10% de las costuras a tope totales escogidas a criterio del supervisor de calidad, dando prioridad a las costuras ejecutadas en campo.

Para el caso de placas observadas por defecto, se marcaba la zona de defectuosa para la reparación y adicionalmente se marcaban 2 costuras para ser radiografiadas.

➤ **Pruebas Hidráulicas**

- La presión de prueba estaba indicada por la ingeniería.
- Los manómetros tienen que estar debidamente calibrados antes de ser usados en las pruebas hidráulicas.

- Se prepararon las tuberías para el llenado con agua colocando las bridas y platos ciegos. Se abriendo los venteos para eliminar el aire de la línea. Luego se comienza a presionar la línea con bombas manuales hasta alcanzar la presión de prueba y en ese punto se espera a que se estabilice. Con la presión estable se prueba 1 hora para poder identificar posibles fugas en uniones bridadas para reprimirlas.
- Para las pruebas hidráulicas en válvulas:
  - Prueba de casco: 1.5 la presión máxima de trabajo a temperatura ambiente.
  - Prueba de asientos: 1.1 la presión máxima de trabajo a temperatura ambiente.
- Terminada la prueba se retiran todas las facilidades instaladas y se alinea la tubería para el comisionado.

## ➤ **Pintura**

- El sistema de protección superficial aplicada a las tuberías y estructuras es el siguiente:
  - Lavado de superficie.
  - Granallado hasta una rugosidad media de 12,5  $\mu\text{m}$ .
  - 1 capa de Etil Silicato de Zinc de 70  $\mu\text{m}$ .
  - 1 capa de Epoxy Bicomponente de alto espesor con hierro micácea de 100  $\mu\text{m}$ .
  - 2 capas de Poliuretano Alifático de 40  $\mu\text{m}$ .



- Para la cromaticidad de las líneas se uso:

Para líneas con Hidrocarburo – Aluminio RAL 9006.

➤ **Montaje de tuberías y equipos**

- Las tuberías no deben apoyar sobre los equipos durante la fase de montaje ni siquiera provisionalmente.
- En tanto no hayan sido conectadas las tuberías, las conexiones bridadas de bombas deben permanecer con discos ciegos.
- En las uniones donde no se coloquen las juntas definitivas deberán colocarse juntas provisionales hasta la instalación final.
- Las caras de las bridas deben acoplarse paralelas y uniformes sobre las juntas. Los esparragos deben se apretados en forme simétrica en una ajuste creciente.
- Para el montaje de equipos:

Para el montaje de la bomba la cimentación ya estuvo construida, curada y picada para la posterior colocación de grouting.

La base de la bomba se monto usando niveles de presión y verificando el nivel en el eje longitudinal, transversal y diagonal.

Para el alineamiento de la bomba con el motor se verificó la alineación Axial (Desviación Angular) y Radial (Desviación de Paralelismo) considerando las siguientes tolerancias.

Este alineamiento se ejecuto solo luego de la aplicación de

grout y la verificación de que las tuberías de succión y descarga no producen tensiones.

### **5.3.2.3. Obras Eléctricas**

#### **➤ Alimentación Eléctrica Bomba 22PX (23P6C)**

- Se extendió la bandeja para cables de fuerza existente (600mm) en el recorrido de alimentación.
- Se instaló el conductor de fuerza Tipo RVMV 3x16mm<sup>2</sup> para alimentar la Nueva Bomba 22PX.
- El arrancador a utilizarse para la Bomba 22PX se tomará del cubículo N°8 (Cubículo inferior de reserva de la columna "B" en CCM: 01CCM02.4) para 480V.
- Este cubículo será equipado con la reubicación del arrancador existente 23P6C en la columna G del CCM (Cubículo N°4 en CCM: 01CCM2.1).

#### **➤ Control Bomba 22PX (23P6C)**

- Para el control de la Bomba se instalará una estación de mando, Pulsador Start / Stop (HS-23P6C), a prueba de explosión.
- El conductor de control será tipo RVMV 3x2.5 mm<sup>2</sup>, se instalará en la ruta de bandeja para control e instrumentación existente y se conectará en la Subestación Procesos A, al armario de relés para unidad GCC-00-PRS-UDP-1-02, bornes libres 41,42 y 43.

➤ **Puesta a Tierra Bomba 22PX (23P6C)**

- Se enlazará equipotencialmente la tierra de la Bomba a la malla de tierra existente mediante conductor de cobre de 35mm<sup>2</sup> Tipo CPT aislado, color verde/amarillo, se deberá utilizar soldadura cadweld, derivación en T (35mm<sup>2</sup> – 70mm<sup>2</sup>).

**5.3.2.4. Obras de Instrumentación**

➤ **Montaje y Conexión**

- Las labores realizadas fueron en la Unidad de Unifining (UF), y consistirán en colocar 06 arreglos de válvulas de control, 03 transmisores de presión y un transmisor de flujo.
- La instalación de los instrumentos se dispuso de la siguiente manera:

La válvula de control con Tag 23LV862, que tiene como función regular el ingreso de gasolina en el recipiente 23C5, conectado al lazo de control existente (LC117). La válvula fue instalada en la línea 3"-GAL-23-2307-B4.

También está el transmisor de flujo con Tag 23FT862a1 oeste del intercambiador 23D4. Dicho transmisor recibe su variable a medir desde el cuadrante superior de la misma línea 3"-GAL-23-2307-B4.

Las válvulas de control con Tag 23PV863A y 23PV863B, cuya función es limitar la presión en las líneas de ingreso (23PV863A) y salida (23PV863B) de N<sub>2</sub> al recipiente 23C5,

como parte del nuevo Sistema de Gas de Sello proveniente de la red del tanque de nitrógeno criogénico. Este sistema también incluye el transmisor de presión con Tag 23PT863. Ambas válvulas de control (23PV863A y 23PV863B) está conectadas a las líneas 1"-N2-23-2313-B4-H1 y 1"-N2-23-2313-B4-H3 respectivamente.

La válvula de control con Tag 23LV864, que tiene como función regular el ingreso de Gasolina al recipiente 23D9, forma parte de un lazo de control existente (23LC128). Esta válvula de control estará conectada a la Línea 3"-GAL-23-2310-B4.

La válvula de control con Tag 23PV865, que tiene como función limitar la presión en la línea de ingreso de N2 al recipiente 23D9, forma parte del sistema de Gas de Sello del mismo recipiente en conjunto con el transmisor de presión 23PT865. La válvula de control está conectada a la línea 1"-N2-2311-B1, y está ubicada sobre la plataforma del recipiente 23D9 aproximadamente a 6 metros del nivel del piso. El transmisor de presión (23PT865) recibe la variable medida de una toma dispuesta, que está ubicada en el cuadrante superior a la misma altura de la válvula de control de presión 23PV865.

La válvula de control con Tag 03PV861 que tiene como función limitar la presión en la línea que lleva gasolina de UDPI a Unifining. Ésta formará parte de un nuevo lazo de

control en conjunto con el transmisor de presión 03PT861. La válvula de control 03PV861 está conectada a la Línea 3"-32-91-39. Con respecto al transmisor de presión 03PT861 recibe la variable medida de una toma dispuesta cerca de la válvula de control 03PV861.

➤ **Trabajos en Sala de Control y Rack N°2**

- Los cables de instrumentación ingresan a sala de Rack y se conectan al HPM3 UCN2. El desarrollo de la Ingeniería dentro de los armarios de control, conexión a módulos Input/Output del sistema de control fue realizada por los especialistas de Honeywell.
- La configuración de las señales en el sistema de control también fue ejecutada por especialistas de Honeywell.

**5.3.3. Comisionado y PEM**

Para los comisionados de los proyectos dentro de la refinería se cuenta con un formato establecido, el cual se encuentra adjunto en el ANEXO D.

Este documento es una lista de verificación de todas las consideraciones operativas aplicables al proyecto y del cual participan todas las áreas involucradas en el mismo.

#### **5.4. Seguimiento y Control**

Con respecto al Seguimiento y Control del proyecto se manejaron los siguientes formatos adjuntos en el ANEXO E. Los cuales fueron elaborados en función a Enunciado del Alcance, Cronograma y Presupuesto.

Curva S del Proyecto.

Informe de Rendimiento Semanal.

Cuadro de Resumen de Avance Físico de Obra.

#### **5.5. Cierre del Proyecto**

La etapa de cierre del proyecto implica la entrega y recepción del proyecto por Operaciones mediante la firma del Acta de Entrega que es un documento donde se deja constancias que el proyecto ha sido ejecutado según las especificaciones técnicas.

Además, esta etapa incluye las siguientes actividades:

Entrega de los planos As Built revisado a la Oficina Técnica.

Ingreso de los TAGs de los nuevos equipos al Sistema de Gestión de Mantenimiento (MAXIMO).

Cierre de órdenes de trabajos y listas de materiales asociados al CeCo del proyecto para evitar cargos posteriores.

Entrega de repuestos y materiales sobrantes del proyecto al Almacén pasando estos materiales al stock de mantenimiento.

Balance de gasto y cierre económico del proyecto.

Emisión de los reportes de Capitalización.



## **CONCLUSIONES**

- ✓ Definiendo claramente las Líneas Base del Alcance, Tiempo y Costo según los requerimientos de la Ingeniería Básica y las expectativas de los interesados se consiguió el cumplimiento del plazo de puesta en marcha del proyecto para el 30 de Setiembre del 2012.
- ✓ Con el Alcance completamente definido fue posible prever los recursos calificados necesarios para la implementación de los sistemas de tuberías dentro de las exigencias de calidad.
- ✓ Con la implementación de los sistemas de tuberías según el alcance aprobado y con las exigencias de calidad necesarias se logró adecuar la planta de Hidrotratamiento para procesar la nafta pesada de UDPI y UDPII a un régimen de 2700 BPSD, obteniendo un resultado con concentraciones menores a 50 ppm.

## **RECOMENDACIONES**

- Para la adecuada Gestión de un proyecto es necesario definir claramente las líneas base del alcance, tiempo, costo y calidad. Por lo tanto es necesario conocer a todos los interesados para poder gestionar sus expectativas y la influencia en el proyecto.
- Es importante, hacer seguimiento y control durante todas las etapas del proyecto para poder conocer la situación real y tomar acciones oportunas si fuese necesario en el momento adecuado.
- Para la elaboración y revisión de la Ingeniería de Detalle es necesario conocer la totalidad del proyecto para compatibilizar las diferentes especialidades involucradas. Se recomienda hacer el replanteo en campo con el especialista, para ver las limitaciones reales y tenerlas en cuenta al momento de hacer los diseños.
- Para la construcción es imprescindible contar con mano de obra calificada; ya que de esto dependerán los tiempos estimados de ejecución de las actividades. Una mano de obra competente garantiza trabajos de calidad y evita caer en reprocesos que ocasionarían gastos y pérdida de tiempo.
- Se recomienda siempre hacer el replanteo en campo de los planos de la ingeniería para no tener problemas a la hora del montaje.
- Es sumamente importante para una inversión que esta sea capitalizada ya que representa un nuevo activo para la empresa y tiene beneficios tributarios.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

Rase Howard F. Diseño de Tuberías para Plantas de Procesos 1° Edición.

Madrid, Editorial Blume 1973. Cap. II, III, IV y VI.

MOTT, Robert L. Mecánica de Fluidos 6° Edición. México, Pearson Education, Inc., 2006. Cap. 6, 7, 8 y 10.

STREETER, V., WYLIE B. y BEDFORD K. Mecánica de Fluidos 9° Edición. Colombia, Editorial McGraw-Hill 200. Cap. 4.

PMI, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - PMBOK 4° Edición. EEUU, PMI Publication.

### Nomas

Especificaciones Técnicas REPSOL 2009

ASME B36.10M - 2004: Welded and Seamless Wrought Steel Pipe.

### Sitios Web

<http://es.wikipedia.org/>

<http://gustato.com/petroleo/destilacion.html>

<http://es.scribd.com/>

## **ANEXOS**

## ANEXO A: DIAGRAMAS P&IDs DEL PROYECTO

A continuación se detalla la leyenda de líneas usadas en la Ingeniería Básica para la implementación del proyecto en los P&IDs.



NUEVA LINEA, INSTRUMENTO ó ACCESORIO



LINEA DE GASOLINA PRIMARIA I



LINEA DE GASOLINA PRIMARIA II



LINEA DE NAFTA PESADA I



LINEA DE DIESEL II



LINEA DE GASOLINA TRATADA



LINEA DE NAFTA PESADA TRATADA



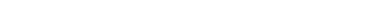
LINEA DE NAFTA PESADA I + II



LINEA DE GASOLINA PRIMARIA I + II

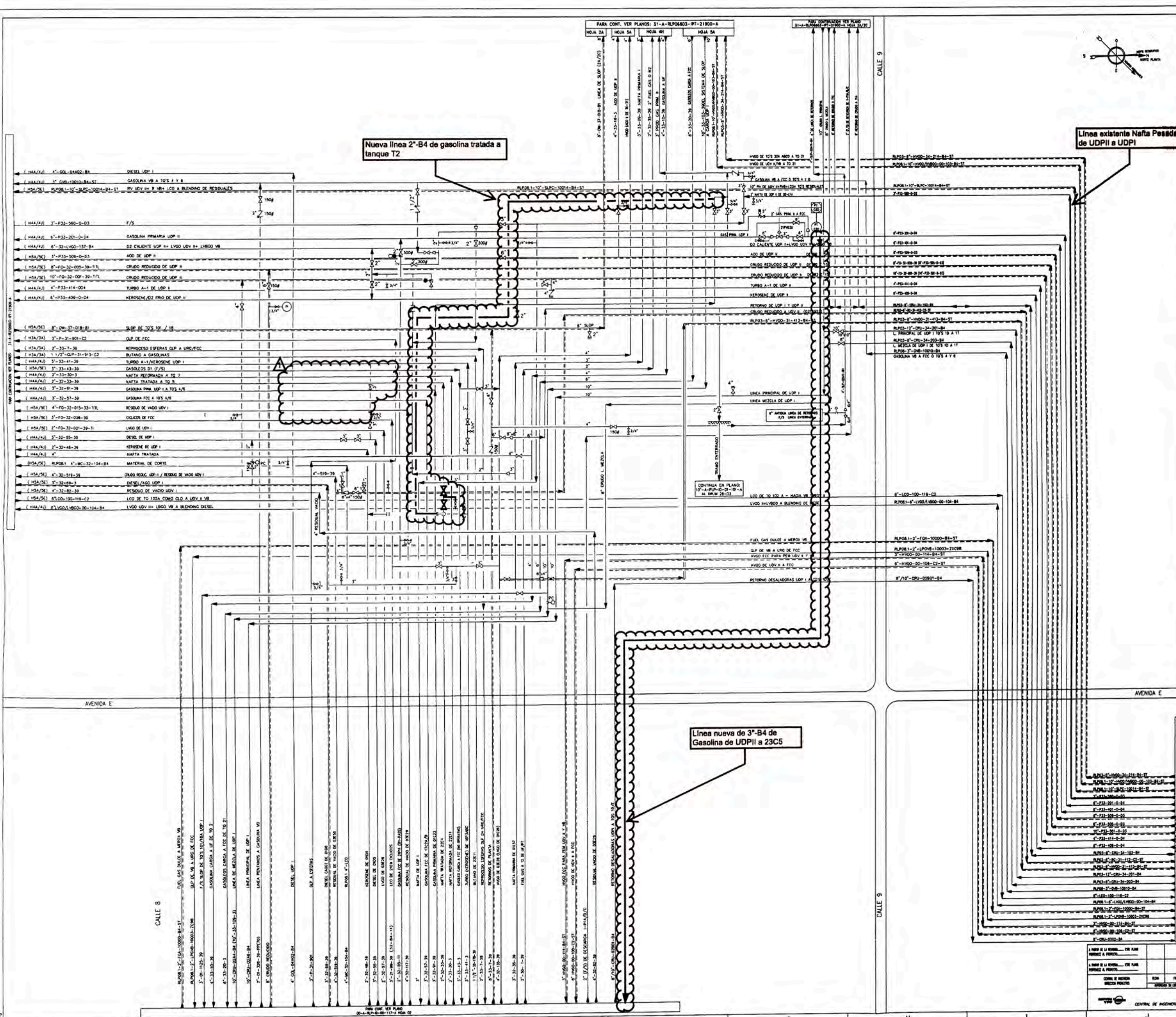


LINEA DE NITROGENO



LINEA DE GASOLINA PRIMARIA I+II / NAFTA PESADA I+II DE 230°C

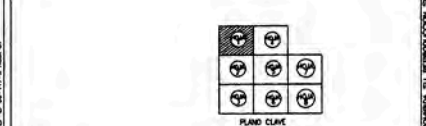




REFERENCIA DE PLANOS	
PLANO NUMERO	NOMBRE
RLP-99-820-722-A	IMPLANTACION GENERAL DE LA PAMPILLA
00-A-RLP-ID-00-101-A	DISPOSICION GENERAL DE UNIDADES
00-L-RLP-ID-00-120-D	LISTA DE LINEAS
00-A-RLP-ID-00-100-E	LISTA DE EQUIPOS
00-L-RLP-ING-20001	LISTA DE LINEAS DE PROCESOS-OFFSITES
00-A-RLP08.1-1-41225-D	LISTA DE CONEXIONES A LINEAS EXISTENTES
00-A-RLP15-1-42818-D	LISTA DE CONEXIONES A LINEAS EXISTENTES

NOMENCLATURA			
P	PROCESO	FOA	FUEL GAS DE AMINAS
AW	AGUA ACIDA	WV	GASOLIN LIGERO DE VACIO
AWP	AGUA DE PROCESO	WVW	GASOLIN INTERMEDIO DE VACIO
AWP1	AGUA SUAVA DE PROCESO	WVWV	GASOLIN PESADO DE VACIO
CO	AGUA DE DECOQUIZADO	WVWVW	GASOLIN PESADO DE VISBREAKING
CO1	AGUA ACIDA TRATADA	WVWVWV	GASOLIN PESADO DE VISBREAKING
PO	SISTEMA DE VACUADO DE UNIDAD	WVWVWVW	GASOLIN DE SELLO SUMINISTRO
RLP	SLOPS	WVWVWVWV	GASOLIN DE SELLO RETORNO
RLP1	SLOPS CRACKEADOS	WV	RESIDUO DE VACIO
RLP2	SLOP MAX DE VACIO	WVW	RESIDUO DE VISBREAKING
FOF	FUEL OIL ALIMENTACION	LN	NAFTA LIGERA
FOR	FUEL OIL RETORNO	RC	CRUDO REDUCIDO
HO	ACEITE CALIENTE	QW	GASOLINA DE VISBREAKING
LO	ACEITE DE LUBRICACION	WVW	GASOLINA DESULFURIZADA
LOO	ACEITE CICLICO LIGERO	WVWV	GAS LIGADO
WCO	ACEITE CICLICO PESADO	WVWVW	GAS LIGADO DE VISBREAKING
FLO	ACEITE DE SELLADORA(DL)	AO	DRENAJES AGUAS OLEICAS
CRU	PETROLEO CRUDO	AO	DRENAJE DE MEA
CLO	ACEITE DE LIMPIEZA UNIDAD O DE AMINER	AO	DRENAJES AGUAS ACIDOSAS
AM	AMINA RICA/AMINA POBRE	OD	DRENAJE DE PROCESO/BLOW DOWN
MS	GAS ACIDO (SH2)	AS	DRENAJE ACIDO/BASICO
SL	SISTEMA DE RETORNO	SB	DRENAJES SANITARIOS
COOL	DESEIL M2	GG	PUNTA DE GAS
POP	FUEL GAS DE PLATFORMING	WVW	FONDOS DE FRACCIONADORA
WVW	FUEL GAS DE VISBREAKING	WF	CARGA FRESCA A UNIDAD
WVWV	FUEL GAS DE ALTA CON AZUFRE	WC	MATERIAL DEL CORTE DEL TANQUE
WVWVW	FUEL GAS DE BAJA	OO	OFF GAS
WVWVWV	FUEL GAS DE F.C.C.	GA	GASOLINA
WVWVWVW	FUEL OIL A BLENDING RESIDUALES		

NOTAS  
 1.- POR NECESIDADES DEL PROYECTO RLP21 ESTOS DIAGRAMAS SE HAN REDIBUJADO Y DESDIBLADOS POR OFIC. TECNICA D.1. NOV. 2011



Refinería La Pampilla

OFICINA TECNICA

PROYECTO REALIZADO P.F. SEP. 2011  
 RLP-21 COMPROBADO P.F.S. SEP. 2011  
 ESCALA APROBADO J.J.S.C. SEP. 2011  
 S/E VPM CUENTE CRO/PROX NOV. 2011

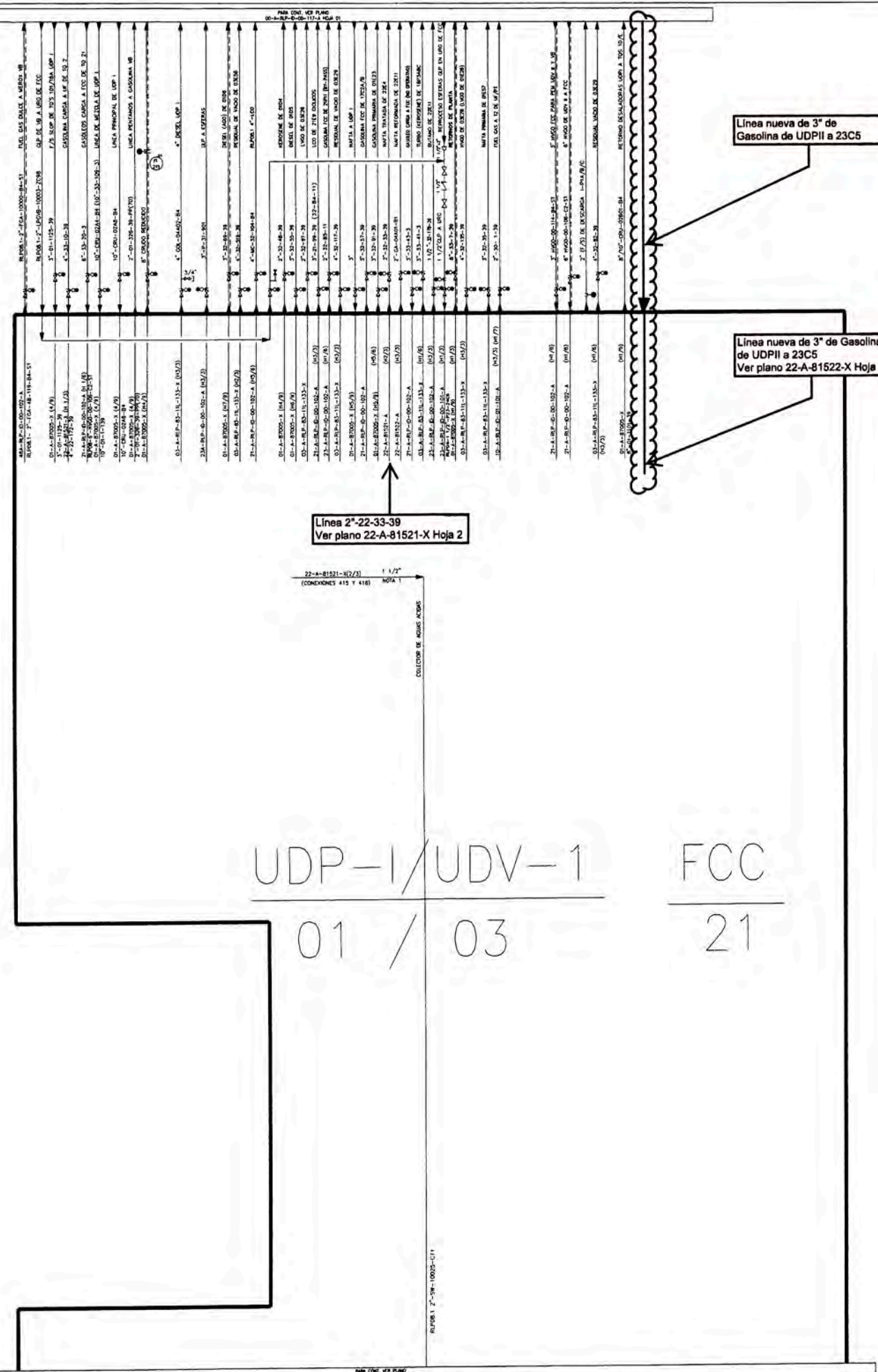
TUBERIAS DE INTERCONECTING  
 FLUIDOS DE PROCESO  
 DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS

ANEXO CLASIF. PLANO No. 00 A RLP-ID-00-117-A HOJA 1 de 8 REVIS. 0

PLANO INFORMATIZADO (NO MODIFICAR MANUALEMENTE) 00ARLP0001171170.DWG



SSII-1  
42/43  
44/45



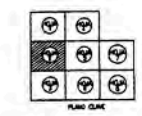
UDP-1/UDV-1  
01 / 03  
FCC  
21



REFERENCIA DE PLANOS	
PLANO NUMERO	NOMBRE
RLP-21-820-722-A	IMPLANTACION GENERAL DE LA PAMPILLA
00-A-RLP-ID-00-101-A	DISPOSICION GENERAL DE UNIDADES
00-L-RLP-ID-00-120-D	LISTA DE LINEAS
00-A-RLP-ID-00-100-E	LISTA DE EQUIPOS
00-L-RLP-ING-20001	LISTA DE LINEAS DE PROCESOS-OFFSITES
00-A-RLP08.1-1-41225-D	LISTA DE CONEXIONES A LINEAS EXISTENTES
00-A-RLP15-1-42818-D	LISTA DE CONEXIONES A LINEAS EXISTENTES

NOMENCLATURA	
PROCESO	FOR
PROCESO	FUEL GAS DE AMINAS
AW	GASOL LIGERO DE VACIO
PR	GASOL INTERMEDIO DE VACIO
SPW	GASOL PESADO DE VACIO
CS	GASOL LIGERO DE VSBREAKING
TR	GASOL PESADO DE VSBREAKING
PO	GASOL DE SELLO SUAVISTRO
SLP	GASOL DE SELLO RETORNO
BL	RESIDUO DE VACIO
SMY	RESIDUO DE VSBREAKING
FO3	NAFTA LIGERA
FOR	CRUDO MEDIO
HO	GASOLINA DE VSBREAKING
LO	GASOLINA DEBUTANIZADA
LPO	GAS LICUADO
MCO	GAS LICUADO DE VSBREAKING
FLA	DRENAJES AGUAS QUIMICAS
CHN	DRENAJE DE MEA
ALO	DRENAJES AGUAS ACETOSAS
MEA	DRENAJE DE PROCESO/BLOW DOWN
NS	DRENAJE ACIDO/BASICO
SL	DRENAJES SANITARIOS
CO2	PURGA DE GAS
FOR	FONOS DE FRACCIONADORA
TR	CARGA FRESCA A UNIDAD
HTO	MATERIAL DEL CORTE DEL TANQUE
FO	FUEL GAS RED DE BAJA
FOR	FUEL GAS DE F.C.C.

NOTAS  
1.- POR NECESIDADES DEL PROYECTO RLP21 ESTOS DIAGRAMAS SE HAN REDIBUJADO Y DESDOBLADOS POR OFIC. TECNICA D.J. NOV. 2011



Refineria La Pampilla

**OFICINA TECNICA**

TUBERIAS DE INTERCONNECTING  
FLUIDOS DE PROCESO  
DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS

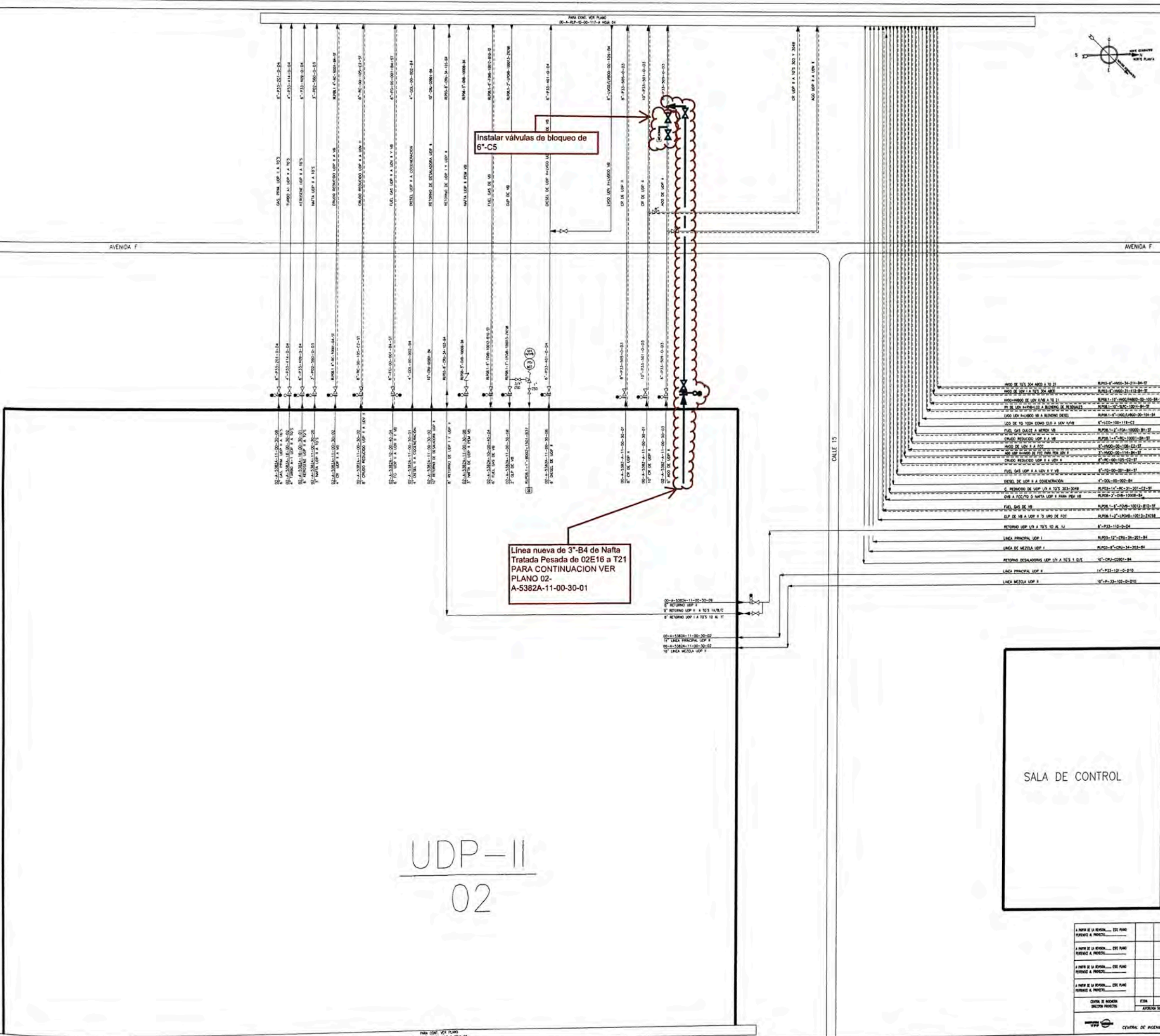
PROYECTO	REALIZADO	P.F.	SEP. 2011
RLP-21	COMPROBADO	P.F.S.	SEP. 2011
ESCALA	APROBADO	A.I.S.C.	SEP. 2011
S/E	V.P. CLIENTE	ISSO/INNOVEX	2011

ANEXO 00 CLASIF. A PLANO No. RLP-ID-00-117-A HOJA 2 DE 8 REVIS. 0

PLANO INFORMATIZADO (NO MODIFICAR MANUALMENTE) 00ARLP000117H2RD.DWG

REVISION GENERAL REDIBUJADO EL PROYECTO RLP21	REV.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO





REFERENCIA DE PLANOS	
PLANO NUMERO	NOMBRE
RLP-20-820-221-A	INSTALACION GENERAL DE LA PAMPILLA
00-A-RLP-ID-00-101-A	DISPOSICION GENERAL DE UNIDADES
00-L-RLP-ID-00-120-D	LISTA DE LINEAS
00-A-RLP-ID-00-100-E	LISTA DE EQUIPOS
00-L-RLP-ID-20001	LISTA DE LINEAS DE PROCESOS-OFFSITES
00-A-RLP08.1-1-41225-D	LISTA DE CONEXIONES A LINEAS EXISTENTES
00-A-RLP15-1-42818-D	LISTA DE CONEXIONES A LINEAS EXISTENTES

NOMENCLATURA			
P	PROCESO	FGA	FUEL GAS DE AMINAS
WA	AGUA ACIDA	LAGA	GASOL LIGERO DE VACIO
PA	AGUA DE PROCESO	IGASOL	GASOL INTERMEDIO DE VACIO
UPA	AGUA SUCA DE PROCESO	PGASOL	GASOL PESADO DE VACIO
CA	AGUA DE DECOAZADO	LGASOL	GASOL LIGERO DE VISBREAKING
TA	AGUA ACIDA TRATADA	PGASOL	GASOL PESADO DE VISBREAKING
PO	SISTEMA DE VACUO DE UNIDAD	OGASOL	GASOL DE SELLO SUMINISTRO
SLP	SLOPS	ROGASOL	GASOL DE SELLO RETORNO
BLP	SLOPS CRAQUEADOS	VR	RESERVO DE VACIO
TRV	SLOP MAX DE VACIO	VRB	RESERVO DE VISBREAKING
FO	FUEL OL ALIMENTACION	LV	NAFTA LIGERA
FOR	FUEL OL RETORNO	CR	CRUDO REDUCIDO
HO	ACEITE CALIENTE	OV	GASOLINA DE VISBREAKING
LO	ACEITE DE LUBRICACION	OP	GASOLINA DEBUTANIZADA
LC	ACEITE CICLICO LIGERO	LP	GAS LIQUIDO
PC	ACEITE CICLICO PESADO	PLP	GAS LIQUIDO DE VISBREAKING
FL	ACEITE DE SELLADO(SEAL OIL)	AO	DRENAJES AGUAS QUIMICAS
CR	PETROLEO CRUDO	AI	DRENAJE DE MEA
CL	ACEITE DE LIMPIEZA LAVADO O DE ARMASHE	DE	DRENAJES AGUAS ACETOSAS
MA	AMINA RICA/AMINA POBRE	DP	DRENAJE DE PROCESO/BLOW DOWN
BO	GAS ACIDO (SH2)	AS	DRENAJE ACIDO/BASICO
SL	SISTEMA DE RETORNO	SS	DRENAJES SANITARIOS
DL	DIESEL N°2	EP	FLUJIA DE GAS
FR	FUEL GAS DE PLATFORMING	FO	FONDOS DE FRACCIONADORA
FB	FUEL GAS DE VISBREAKING	FC	CARGA FRESCA A UNIDAD
SFO	FUEL GAS DE ALTA CON AZUFRE	MT	MATERIAL DEL CORTE DEL TANQUE
FD	FUEL GAS DE RED DE BAJA	OO	OFF GAS
FOF	FUEL GAS DE F.C.C.		

NOTAS	
1.-POR NECESIDADES DEL PROYECTO RLP21 ESTOS DIAGRAMAS SE HAY REDISEÑADO Y DESDOLADO POR OFIC. TECNICA D.J. NOV. 2011	

NOTAS	
1.-POR NECESIDADES DEL PROYECTO RLP21 ESTOS DIAGRAMAS SE HAY REDISEÑADO Y DESDOLADO POR OFIC. TECNICA D.J. NOV. 2011	

<b>OFICINA TECNICA</b>	
PROYECTO RLP-21	REALIZADO P.F.S. SEP 2011
ESCALA S/E	APROBADO J.J.S.C. SEP 2011
TUBERIAS DE INTERCONECTING FLUIDOS DE PROCESO DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS	
ANEXO 00	CLASIF. A
PLANO No. RLP-ID-00-117-A	HOJA 5 DE 8
PLANO INFORMATIZADO (NO MODIFICAR MANUALMENTE)	OGALP000117090.DWG

UDP-II  
02

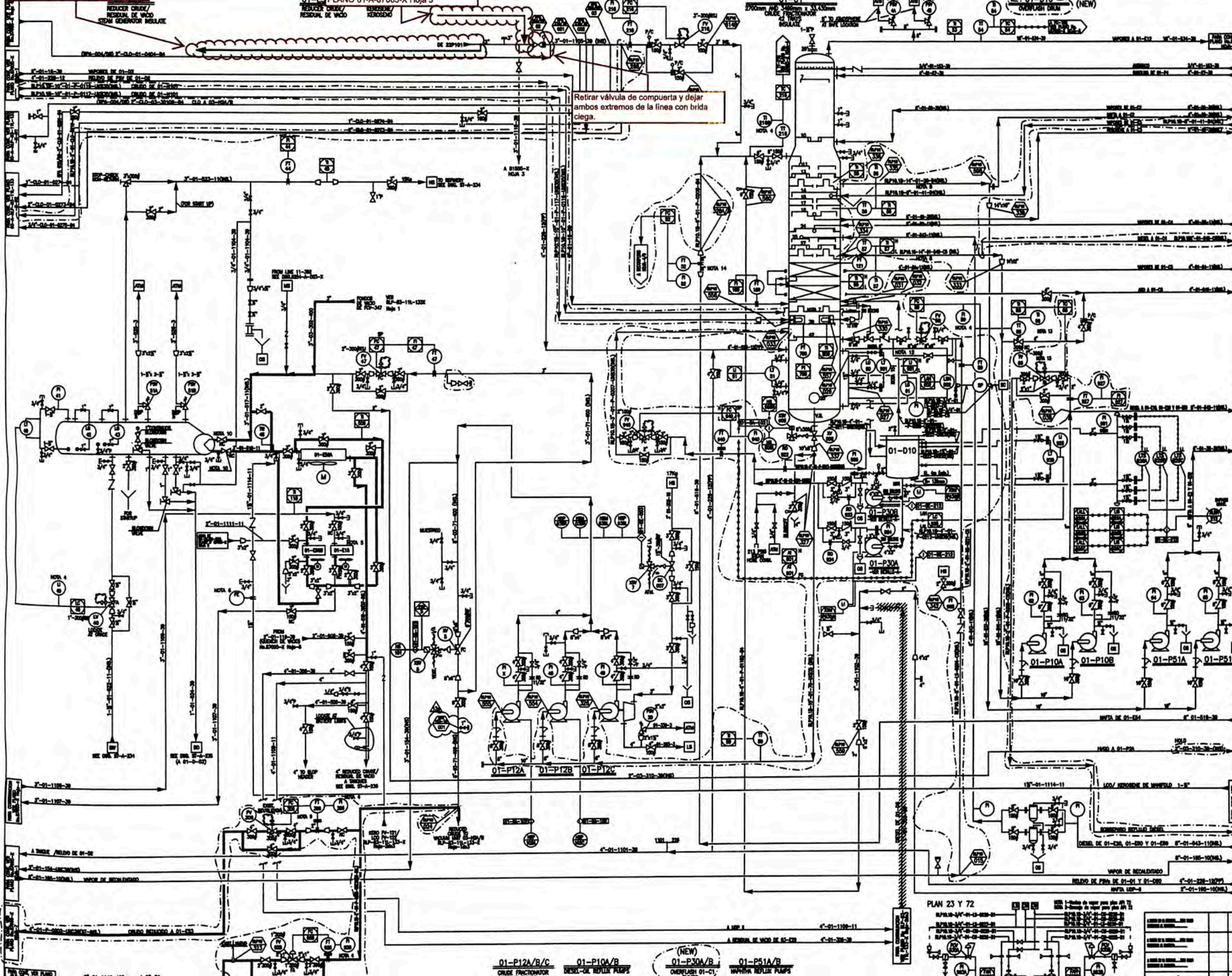


A NOMBRE DE LA REVISION... PERMITEZ A PERMITEZ	FECHA APROBADA
A NOMBRE DE LA REVISION... PERMITEZ A PERMITEZ	FECHA APROBADA
A NOMBRE DE LA REVISION... PERMITEZ A PERMITEZ	FECHA APROBADA
A NOMBRE DE LA REVISION... PERMITEZ A PERMITEZ	FECHA APROBADA

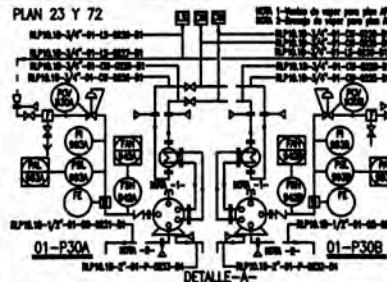


UDPI y UDPII a 23C5  
PARA CONTINUACION VER  
PLANO 23-A-RLP-ID-00-102-A Hoja 3

Nueva línea de 2"-B4 de Nafta Pesada  
UDPI a 23C5  
PARA CONTINUACION VER  
PLANO 01-A-87005-X Hoja 3



Retirar válvula de compuerta y dejar  
ambos extremos de la línea con brida  
ciega.



REFERENCIA DE PLANOS	
01-001-A-001-01	PLANIMETRIA UNIDADES DE FDC/UDP (UDU/UP-PT)
	LISTA DE EQUIPOS
	LISTA DE LINEAS
	DIAGRAMAS LOGICOS DE ENCLAMAMIENTO

NOMENCLATURA			
P	PROCESO	DI	DIAMANTE DE META
01	AGUA DE RETORNO ALIMENTACION	FL	ACIDE DE BELLASCO(LUBRIFICACION)
02	AGUA DE RETORNO RETORNO	FO	FUEL GAS
03	VAPOR DE 17 Y 18kg	GA	AGUA ACIDA
04	VAPOR DE 7kg	GR	AGUA PURA
05	VAPOR DE 3.5 Y 2kg	HA	AGUA PURA
06	AGUA ALIMENTACION CALIENTE	IB	AGUA PURA
07	AIRE DE PLANTA	IC	AGUA PURA PROCESO
08	AIRE DE BARRIOMETROS	ID	SLIPS
09	CONDENSADO	IE	AGUA PURA DE SERVICIO
10	FUEL OIL ALIMENTACION	IF	AGUA DE PROCESO
11	FUEL OIL RETORNO	IG	HIDROGENO
12	AGUA DESMINERALIZADA	IH	BITUMA ACIDO ANTRACENICO
13	DIAMANTES AGUA ACIDOSA	II	ACIDE OLEATE
14	DIAMANTE DE PROCESO	IJ	CONDENSADO CONTAMINADO
15	AGUA CONTRA INCENDIOS	IK	ANINA
16	GAS ACIDO	IL	ACIDO
17	BITUMA DE VICHADO UNIDO	IM	ANONACO
18	PURGA DE GAS	IN	BOGA FRESCA
19	BOMBAS	IO	DISOLVENTES
20	BITUMA DE ANTRACENICO	IP	BOGA SIERVA
21	AGUAFRITA	IQ	ACIDE DE LUBRIFICACION
22	DIAMANTE SUCIOS	IR	AGUA PURA ACIDOSA
23	AGUA ACIDOSA DE	IS	ACIDE DE LUBRIFICACION
24	PRODUCION BLANCO	IT	DIAMANTE LIQUIDOS
25	GRUBINA	IU	DIESEL Nº2

- NOTAS**
- 1.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIDOS POR EL PREFIJO DE LA LINEA, PERTENECEN A LA UNIDAD 01
  - 2.- LA SIGLA ANTERIOR DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LADO DE LA SIGLA NUEVA
  - 3.- TODAS LAS VALVULAS DE CONTROL ESTAN EQUIPADAS CON UN POSICIONADOR ELECTROMECANICO (NO REPRESENTADO), EXCEPTO CUANDO SE REPRESENTA UN COMERTADOR I/P COMO A VARIAS VALVULAS, LA SIGLA DEL POSICIONADOR SERA LA DE LA VALVULA CAMBIANDO LA LETRA V POR LA LETRA Y.
  - 4.- VISIBLE DESDE SU RESPECTIVA VALVULA DE CONTROL.
  - 5.- EL AIR COOLER 01-E15 EN CAMPO FIGURA COMO 01-E5AC.
  - 6.- VE FUERA DE SORRUCO.
  - 7.- PLATO DE EXTRACCION TOTAL NUEVO.
  - 8.- MINIMO DE CADA VERTICAL DE 1200 mm: entre de cambio de 9
  - 9.- F1/70/7Y-306 RESTITUIDAS.
  - 10.- SOLAMENTE LA VALVULA ES DE SOI-SIA (NUEVA), LAS BRIDAS Y EL RESTO DE LA LINEA SON EN ACERO AL CARBONO (CS). COMPROBAR POR RLP.
  - 11.- PARA BOMBAS 01-P30A/B POR BAJO NIVEL SE IMPLEMENTARA EN EL DEPÓSITO 01-D10 NUEVO A INSTALAR.
  - 12.- ELEMENTO DE TRANSMISION E INDICACION DEL LAZO DEL CONTROL SON EXISTENTES. VALVULA DE CONTROL NUEVA.
  - 13.- LOS TAGS DE LOS INSTRUMENTOS QUE APARECEN EN LOS PIDS, IRAN PRECEDIDOS DE CERCA HASTA ALCANZAR LOS 4 DIGITOS.
  - 14.- PLACA NUEVA.
  - 15.- LT NUEVO EN STAND PIPE EXISTENTE.

**LISTA DE EQUIPOS**

01-P12A/B/C	01-C1	01-E55
01-P10A/B	01-D10	01-E56 A/B/C
01-P51A/B		01-E15
01-P30A/B		

**LISTA DE TIE-IN'S**

NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION
1	...	1	...	1	...
2	...	2	...	2	...
3	...	3	...	3	...
4	...	4	...	4	...
5	...	5	...	5	...
6	...	6	...	6	...
7	...	7	...	7	...
8	...	8	...	8	...
9	...	9	...	9	...
10	...	10	...	10	...
11	...	11	...	11	...
12	...	12	...	12	...
13	...	13	...	13	...
14	...	14	...	14	...
15	...	15	...	15	...
16	...	16	...	16	...
17	...	17	...	17	...
18	...	18	...	18	...
19	...	19	...	19	...
20	...	20	...	20	...
21	...	21	...	21	...
22	...	22	...	22	...
23	...	23	...	23	...
24	...	24	...	24	...
25	...	25	...	25	...
26	...	26	...	26	...
27	...	27	...	27	...
28	...	28	...	28	...
29	...	29	...	29	...
30	...	30	...	30	...
31	...	31	...	31	...
32	...	32	...	32	...
33	...	33	...	33	...
34	...	34	...	34	...
35	...	35	...	35	...
36	...	36	...	36	...
37	...	37	...	37	...
38	...	38	...	38	...
39	...	39	...	39	...
40	...	40	...	40	...
41	...	41	...	41	...
42	...	42	...	42	...
43	...	43	...	43	...
44	...	44	...	44	...
45	...	45	...	45	...
46	...	46	...	46	...
47	...	47	...	47	...
48	...	48	...	48	...
49	...	49	...	49	...
50	...	50	...	50	...

**REFINERIA**  
Refinería La Pampilla

PROYECTO	REVISADO	AJEDRADO	FECHA
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...

**UDPI I**  
DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS  
FRACCIONADOR DE CRUDO

HOJA 2 de 9 130



01-C4  
DIESEL OIL STRIPPER  
01-C5  
AGO STRIPPER

01-C3  
KEROSENE STRIPPER  
01-C2  
NAPHTHA STRIPPER

01-E20  
NAPHTHA STRIPPER  
REBOILER INSULATE

01-E1  
CRUDE-NAPHTHA PRODUCTS  
EXCHANGER INSULATE

REFERENCIA DE PLANOS

NOMENCLATURA

CW	AGUA DE REFRIG. ALIMENTACION	FL	ACEITE DE SELLADO (FLUSHING OIL)
CR	AGUA DE REFRIG. RETORNO	FG	FUEL GAS
HS	VAPOR DE 17kg y 15kg	SW	AGUA ACIDA
MS	VAPOR DE 7kg	N2	NITROGENO
LS	VAPOR DE 3.5kg y 2kg	Na	SODA CAUSTICA
BW	AGUA ALIMENTACION CALDERAS	PW	AGUA POTABLE
PA	AIRE DE PLANTA	AS	AGUA SUCA PROCESO
IA	AIRE DE INSTRUMENTOS	SLOPS	SLOPS
SC	CONDENSADO	FW	AGUA FRESCA DE SERVICIO
FO	FUEL OIL ALIMENTACION	AP	AGUA DE PROCESO
FD	FUEL OIL RETORNO	H2	HIDROGENO
TS	AGUA DESMINERALIZADA	SA	SISTEMA ACIDO ANTORCHA
OS	DRENAJES AGUAS ACEITOSAS	AC	ACEITE CALIENTE
DS	DRENAJE DE PROCESOS	CC	CONDENSADO CONTAMINADO
FW	AGUA CONTRA INCENDIOS	AM	AMINA
SO	GAS ACIDO	AA	ACIDO
VS	SISTEMA DE VACIADO UNIDAD	AMON	AMONACO
PG	PURGA DE GAS	SS	SODA FRESCA
BO	BLOWDOWN	DIS	DISOLVENTES
SA	SISTEMA DE ANTORCHA	SG	SODA GASTADA
ATM	ATMOSFERA	AL	ACEITE DE LUBRICACION
DS	DISULFUROS GASEOSOS	DA	DRENAJE AGUAS ACEITOSAS CONTAMINADAS CON TEL
AW	AGUA ATEMPERADA DE REFRIGERACION	ALW	ACEITE DE LIMPIEZA LAVADO O DE ARRASTRE
SL	SISTEMA DE RETORNO	DL	DISULFUROS LIQUIDOS

NOTAS

- 1.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIDOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENECEN A LA UNIDAD 01
- 2.- LA SIGLA ANTIGUA DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LADO DE LA SIGLA NUEVA
- 3.- TODAS LAS VALVULAS DE CONTROL ESTAN EQUIPADAS CON UN POSICIONADOR ELECTRONEUMATICO (NO REPRESENTADO), EXCEPTO CUANDO SE REPRESENTA UN CONVERTIDOR I/P COMUN A VARIAS VALVULAS LA SIGLA DEL POSICIONADOR SERA LA DE LA VALVULA CAMBIANDO LA LETRA Y POR LA LETRA Y.
- 4.- VISIBLE DESDE LA VALVULA DE CONTROL.

LISTA DE EQUIPOS

01-E1	01-C2	01-P6
01-E20	01-C3	01-P8A/B
	01-C4	01-P8C/D
	01-C5	01-P11

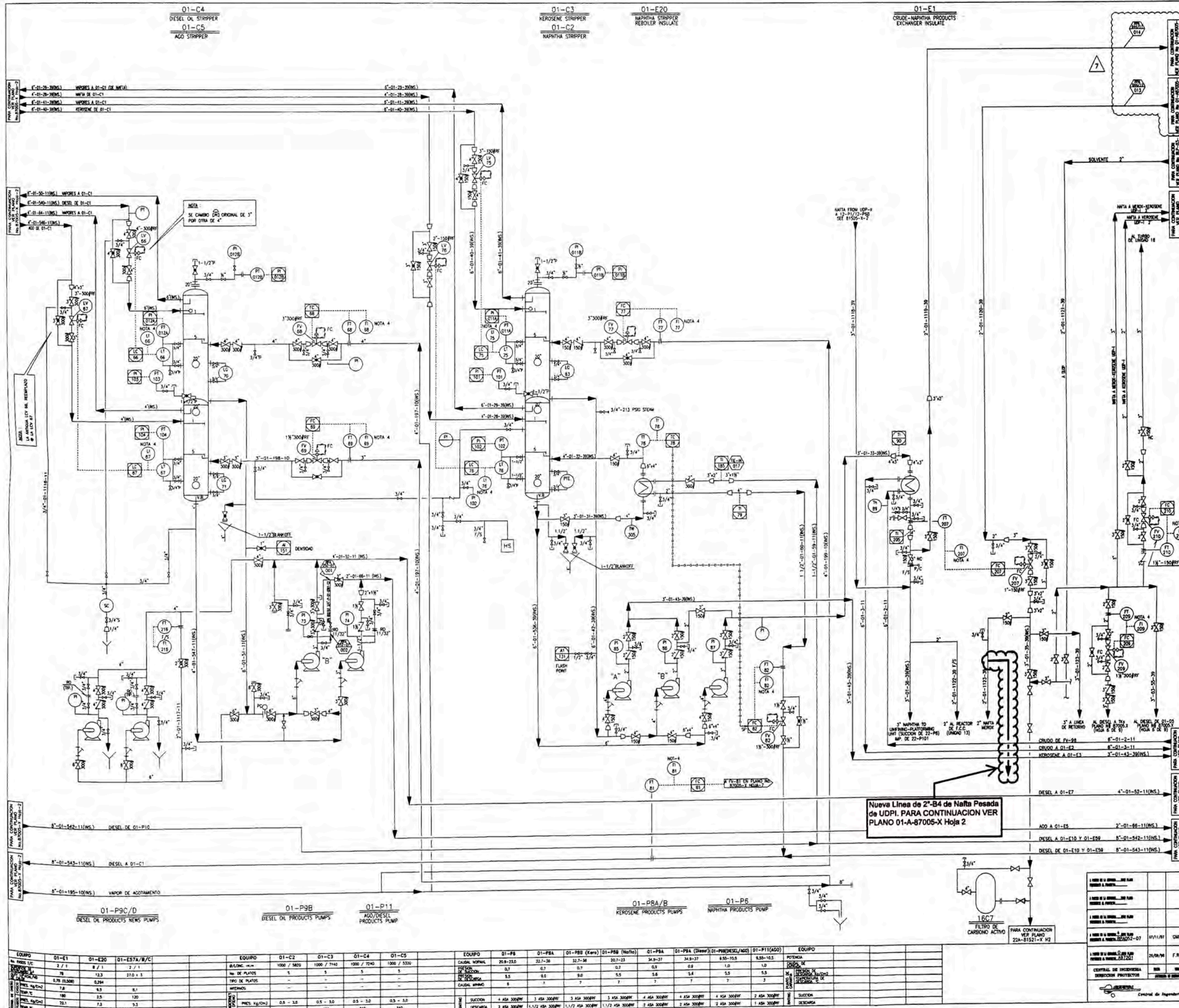
7	EMITIDO POR RPA 044/11	ILK	16/01/78	A.S.C.	16/01/78	R.F.C.	16/01/78
8	ACTUALIZACION OT 036 (OW)	OW	16/01/78	ACE	16/01/78	ACE	16/01/78
9	AS BUILT DE LA RPA 052-07 - GM	GM	16/01/78	ACE	16/01/78	ACE	16/01/78
4	AS BUILT DE LA RPA052-07	GM	16/01/78	ACE	16/01/78	ACE	16/01/78
3	ACTUALIZADO POR AREA PROCESOS AL 21/03/07	GM	16/01/78	ACE	16/01/78	ACE	16/01/78
2	AS-BUILT	GM	16/01/78	ACE	16/01/78	ACE	16/01/78
1	MODIFICADO POR PROCESOS RELAPA (ENERO/04)	RELAPA	16/01/78	ACE	16/01/78	ACE	16/01/78
0	EMISION PARA CONSTRUCCION (29/09/98)	LAB	16/01/78	J.S.	16/01/78	J.P.	16/01/78

**Refinería La Pampilla**

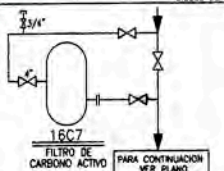
PROYECTO: 2/03/06  
 REALIZADO: J. MANCER  
 APROBADO: J. MANCER  
 FECHA: 2/03/06

UDPI  
P&ID  
STRIPPERS

ANEXO 01 CLASIFICA PLANO Nº 87005-X HOJA 3 DE 7



Nueva Línea de 2"-B4 de Nafta Pesada de UDPI. PARA CONTINUACION VER PLANO 01-A-87005-X Hoja 2



EQUIPO	01-E1	01-E20	01-E20A/B/C	01-C2	01-C3	01-C4	01-C5
NO. DE PLATOS	78	12.3	210 + 3	5	5	5	5
TIPO DE PLATOS	0.78 (5300)	0.294					
INTERVALOS	7.8	9.3	8.1				
PRE. kg/CH2	180	2.5	120				
TEMP. °C	25.1	7.3	3.3				
	190	3.5	120				

EQUIPO	01-P6	01-P8A	01-P8B (Karo)	01-P8B (No/No)	01-P8A	01-P8A (Diseño)	01-P8B (DISEÑO/AGO)	01-P11 (AGO)
CAUDAL NOMINAL	20.8-23.0	22.7-28	22.7-23	22.7-23	24.9-27	24.9-27	8.55-10.5	8.55-10.5
NO. DE PLATOS	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.0
TIPO DE PLATOS	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.0
INTERVALOS	8	9.0	9.0	9.0	5.4	5.4	5.5	5.5
PRE. kg/CH2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
TEMP. °C	180	230	230	230	310	340		



01-E58A/B/C CRUDE STABILIZER FEED BOTTOMS EXCHANGER (INSULATE)  
 03-E22 CRUDE STABILIZER BOTTOMS COOLER  
 01-E19A/B/C 01-E21A/B LVQ WATER COOLER  
 01-E23A/B/C CRUDE STABILIZER BOTTOMS TRIM COOLER  
 01-C51 1065mm AND 1525mm x 22330mm 30 TRAYS CRUDE STABILIZER (INSULATE)  
 01-E59 CRUDE STABILIZER REBOLLER (INSULATE)

REFERENCIA DE PLANOS

A-8234-A-001-4	PLANIMETRIA UNIDADES DE FCC/UDP/V/UDV/UF-PT
	LISTA DE EQUIPOS
	LISTA DE LINEAS
	DIAGRAMAS LOGICOS DE ENCLAVAMIENTO

NOMENCLATURA

P	PROCESO	FL	DRENAJE DE AGUA
CW	AGUA DE REFRIG. ALIMENTACION	FL	ACEITE DE SELLADO(LUSHING OIL)
CH	AGUA DE REFRIG. RETORNO	FG	FUEL GAS
HS	VAPOR DE 17 Y 15kg	FW	AGUA ACIDA
MS	VAPOR DE 7kg	N2	NITROGENO
LS	VAPOR DE 3.5 Y 2kg	Na	SODA CAUSTICA
AW	AGUA ALIMENTACION CALDERAS	PH	AGUA POTABLE
PA	AIRE DE PLANTA	PM	AGUA SUCA PROCESO
IA	AIRE DE INSTRUMENTOS	SLOPS	SLOPS
SC	CONDENSADO	SM	AGUA FRESCA DE SERVICIO
FO	FUEL OIL ALIMENTACION	SW	AGUA DE PROCESO
FR	FUEL OIL RETORNO	TH	AGUA DESMINERALIZADA
TH	AGUA DESMINERALIZADA	US	SISTEMA ACIDO ANTORCHA
OS	DRENAJES AGUAS ACETOSAS	VS	ACEITE CALIENTE
DS	DRENAJE DE PROCESOS	WS	CONDENSADO CONTAMINADO
PH	AGUA CONTRA INCENDIOS	AM	AMINA
SO	GAS ACIDO	AC	ACIDO
MS	SISTEMA DE VACUO UNIDAD	NH3	AMONACO
OP	PURGA DE GAS	NS	SOSA FRESCA
BS	BLOWDOWN	DS	DISOLVENTES
LT	SISTEMA DE ANTORCHA	Na	SODA GASTADA
ATM	ATMOSFERA	LO	ACEITE DE LUBRICACION
DISULFUROS GASEOSOS		DS	DRENAJE AGUAS ACETOSAS CONTAMINADAS CON TEL
AGUA ATEMPERADA DE REFRIGERACION		DS	ACEITE DE LUBRICACION LAVADO
PRODUCTOS BLANCOS		DS	DISULFUROS LIQUIDOS
GASOLINA		DL	DESEL N°2

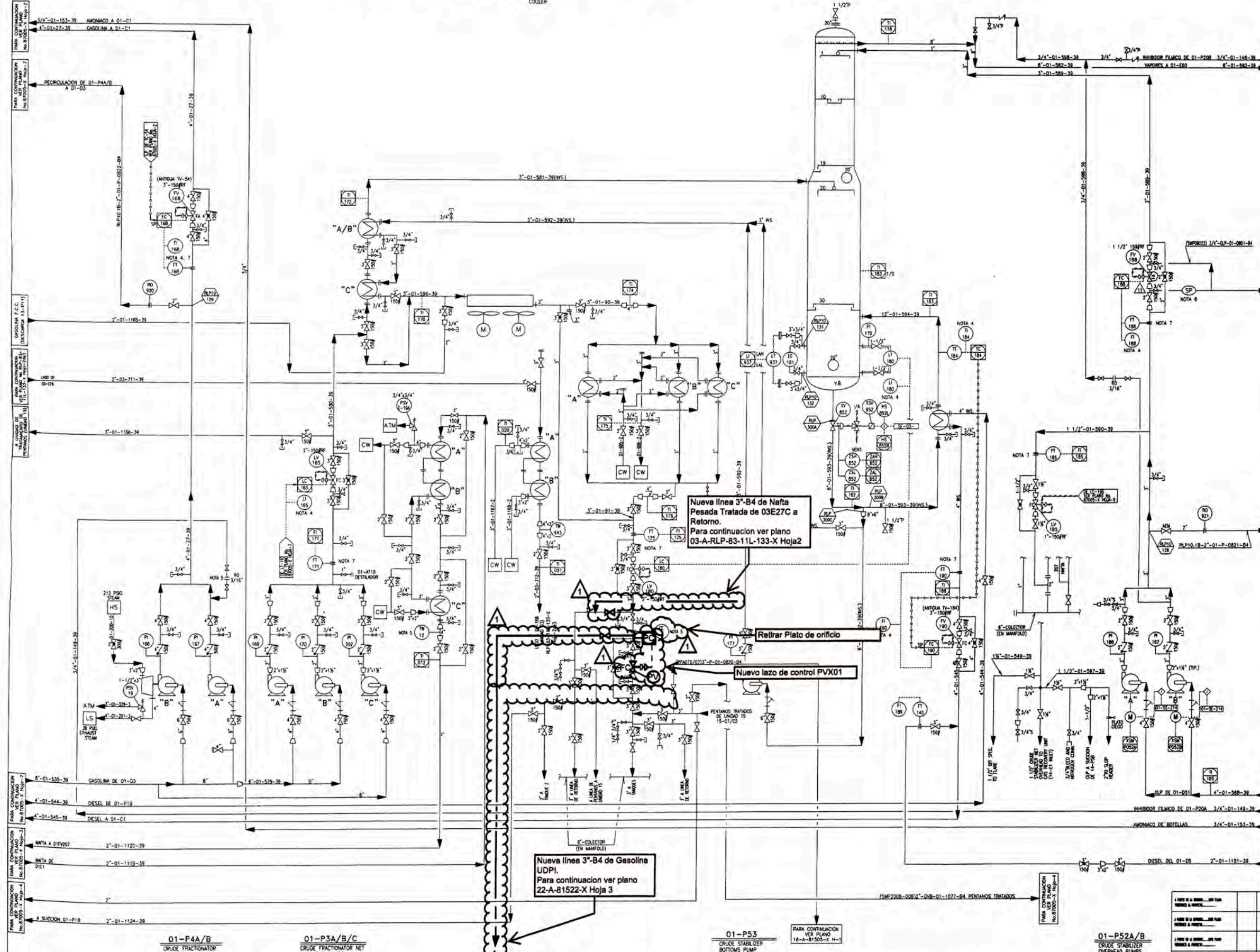
- NOTAS
- 1.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIDOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENECEN A LA UNIDAD 01
  - 2.- LA SIGLA ANTIGUA DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LADO DE LA SIGLA NUEVA
  - 3.- TODAS LAS VALVULAS DE CONTROL ESTAN EQUIPADAS CON UN POSICIONADOR ELECTRONEUMATICO (NO REPRESENTADO), EXCEPTO CUANDO SE REPRESENTE UN CONVERTIDOR I/P COMUN A VARIAS VALVULAS. LA SIGLA DEL POSICIONADOR SERA LA V COMBINADA CON LA SIGLA DE LA VALVULA CAMBIANDO LA LETRA V POR LA LETRA Y.
  - 4.- VISIBLE DESDE LA VALVULA DE CONTROL.
  - 5.- FUERA DE SERVICIO.
  - 6.- SEGUN STANDARD REPSOL PE-L-0100.31
  - 7.- NUEVA PLACA

LISTA DE EQUIPOS

01-E19A/B/C	01-C51	01-P3A/B/C
01-E21A/B		01-P4A/B
03-E22		01-P52A/B
01-E23A/B/C		01-P53
01-E58A/B/C		
01-E59		

LISTA DE TIE-IN'S

RLP10-126	RLP10-300A/B/C	RLP10-129	RLP10-131	RLP10-132
-----------	----------------	-----------	-----------	-----------



01-P4A/B CRUDE FRACTIONATOR REFLUX PUMPS

EQUIPO	01-E19A/B/C	01-E21A/B	03-E22	01-E23A/B	01-E59	01-E58A/B/C
NO. DE PLANTAS	242 / 113	42 / 142	2 (4 00mm)	82 / 142	375	243 / 143
DIAM. NOMINAL	152.5	228.3	219	31.20	25.743	
NO. DE PLANTAS	22	21	2	21	21	
TIPO DE PLANTAS	0.086	0.086				
INTERVALOS						
PREL. kg/dm <sup>3</sup>	12.3	190	190	190	190	
TEMP. °C	190	190	190	190	190	
PREL. kg/dm <sup>3</sup>	13.3	5.3	5.3	5.3	5.3	
TEMP. °C	190	190	190	190	190	

01-C51 CRUDE STABILIZER BOTTOMS PUMP

EQUIPO	01-P3A/B	01-P3C	01-P4A/B	01-P52A/B	01-P53
DIAM. NOMINAL	(152-142) x2	152.1-11.3	(58-40) x2	(118-28.5) x2	30.3-38.8
NO. DE PLANTAS	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
TIPO DE PLANTAS	10.5	10.5	10.5	11.8	8.2
INTERVALOS					
PREL. kg/dm <sup>3</sup>	2.454	2.454	2.454	2.454	2.454
TEMP. °C	117.2	117.2	117.2	117.2	117.2

01-P52A/B CRUDE STABILIZER OVERHEAD PUMPS

EQUIPO	01-P52A/B	01-P53
DIAM. NOMINAL	(118-28.5) x2	30.3-38.8
NO. DE PLANTAS	0.3	0.3
TIPO DE PLANTAS	11.8	8.2
INTERVALOS		
PREL. kg/dm <sup>3</sup>	2.454	2.454
TEMP. °C	117.2	117.2

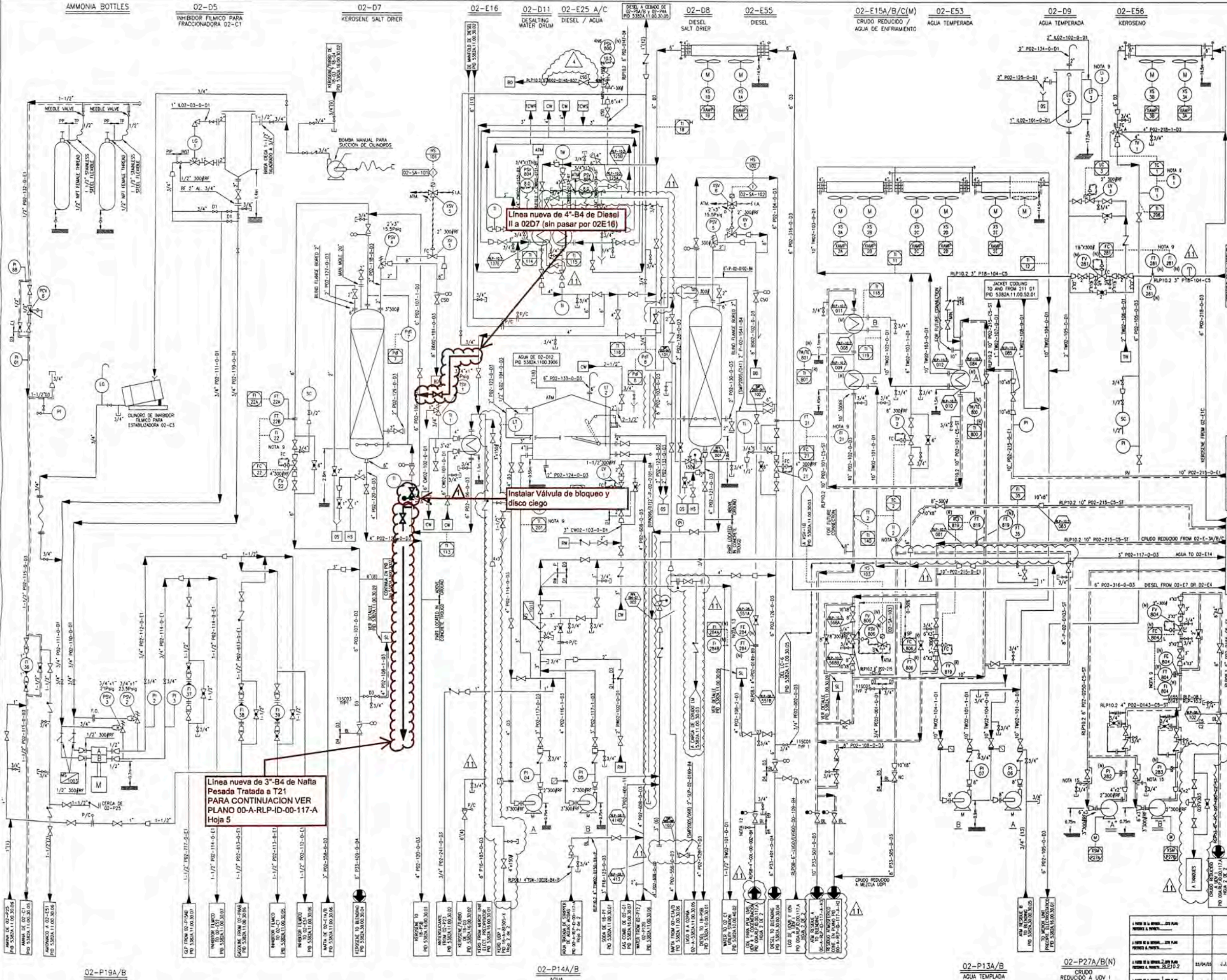
Refinería La Pampilla

PROYECTO REALIZADO ADJZ 2/03/98  
 ESCALA COMPROBADO J.SANCHEZ 2/03/98  
 APROBADO J. PEREZ 2/03/98  
 VPM CLIENTE

UDP I DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS ESTABILIZADORA DE CRUDO

ANEXO 01 CLAS. A PLANO No. 87005-X NOVA 8 de 9 REV. 12



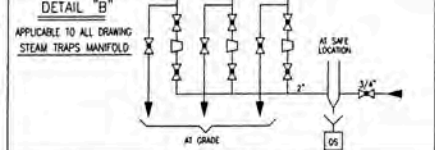


REFERENCIA DE PLANOS  
 5382-A-10-00-00-71 TOPPING AND WEXROU UNITS PLOT PLAN  
 5382-A-010-00-03-099 LISTA DE LINEAS  
 5382-A-11-00-01-07 LISTA DE EQUIPOS

**NOMENCLATURA**

P	PROCESO	CLD	ACEITE DE LIMPIEZA LAVADO DE ARRANQUE
AW	AGUA DE REFRIG. ALIMENTACION	MEA	AMONIA RICA/AMONIA POBRE
AWR	AGUA DE REFRIG. RETORNO	COF	SODA FRESCA
AWA	AGUA ATEMPERADA DE REFRIG. ALIMENT.	CS	SODA CAUSTICA FRESCA
AWR	AGUA ATEMPERADA DE REFRIG. RETORNO	SPH	SODA CAUSTICA GASTADA
AWM	AGUA ALIMENTACION CALDERAS(280g/cm <sup>3</sup> )	AC	ACIDO
AWF	AGUA ALIMENTACION CALDERAS(80g/cm <sup>3</sup> )	HF	ACIDO FLUORHIDRICO
AWD	AGUA DESMINERALIZADA/OSMOTIZADA	AMH	AMONIAO
AWI	AGUA CONTRA INCENDIOS	GA	GAS ACIDO (SH2)
AWP	AGUA FRESCA DE SERVICIO O DE PLANTA	SL	SISTEMA DE RETORNO
AWL	AGUA ACIDA	DS	DISOLVENTES
AWQ	AGUA DE PROCESO	LS	LÍQUIDOS
AWR	AGUA SUCHA DE PROCESO	GS	GASES/LIQUIDOS GASEOSOS
AWD	AGUA DE DECOCCIONADO	SO	SOLO
AWL	AGUA ACIDA TRATADA	PL	FUEL GAS DE PLATFORMING
AWL	AGUA LIMPIA	VS	FUEL GAS DE VISBREAKING
AWP	AGUA POTABLE	SP	FUEL GAS DE ALTA CON AZUFRE
AWL	VAPOR DE LAVADO	FG	FUEL GAS RED DE BALIA
AWL	VAPOR DE MUY BAJA	FB	FUEL GAS DE F.C.C.
AWL	VAPOR DE BAJA (2 N2/cm <sup>3</sup> )	FL	FUEL GAS DE AMINAS
AWL	VAPOR DE MEDIA (1N2/cm <sup>3</sup> )	LV	GASOL LIGERO DE VACIO
AWL	VAPOR DE ALTA (17N2/cm <sup>3</sup> )	IS	GASOL INTERMEDIO DE VACIO
AWL	VAPOR DE MUY ALTA (42 N2/cm <sup>3</sup> )	HS	GASOL PESADO DE VACIO
AWL	CONDENSADO	SC	GASOL LIGERO DE VISBREAKING
AWL	CONDENSADO DE MUY ALTA	MC	GASOL PESADO DE VISBREAKING
AWL	CONDENSADO CONTAMINADO ACEITOSO	OC	GASOL DE SELLO SUMANISTRO
AWL	AIRE DE PLANTA	SO	GASOL DE SELLO RETORNO
AWL	AIRE DE INSTRUMENTOS	RA	RESIDUO DE VACIO
AWL	AIRE RESPIRABLE DE EMERGENCIA (CLINICO)	VR	RESIDUO DE VISBREAKING
AWL	SISTEMA DE VACUADO DE UNIDAD	LN	NAPTA LIGERA
AWL	SLOPS	CR	CRUDO REDUCIDO
AWL	SLOPS CRAQUEADOS	CV	GASOLINA DE VISBREAKING
AWL	SLOP MAX DE VACIO	SW	GASOLINA DEBUTANIZADA
AWL	N2 NITROGENO	NG	GAS LICUADO
AWL	H2 HIDROGENO	GL	GAS LICUADO DE VISBREAKING
AWL	DESCARGA A LA ATMOSFERA	AD	DRENAJES AGUAS QUIMICAS
AWL	SISTEMA ACIDO ANTORCHA	SA	DRENAJE DE MEA
AWL	SISTEMA DE ANTORCHA	SA	DRENAJES AGUAS ACEITOSAS
AWL	FUEL OIL ALIMENTACION	FO	DRENAJE DE PROCESO/BLOW DOWN
AWL	FUEL OIL RETORNO	AR	DRENAJE ACIDO/BASICO
AWL	ACEITE CALIENTE	SS	DRENAJES SANITARIOS
AWL	ACEITE DE LUBRICACION	OP	PURGA DE GAS
AWL	ACEITE CICLICO LIGERO	CC	FONDOS DE FRACCIONADORA
AWL	ACEITE CICLICO PESADO	CC	CARGA FRESCA A UNIDAD
AWL	ACEITE DE SELLADOS(SEL OIL)	MC	MATERIAL DEL CORTE DEL TANQUE

- NOTAS**
- THIS DRAWING HAS TO BE RELOCATED AT LEAST 1 M ABOVE THE HIGHER POINT OF THE WATER CIRCUL.
  - ALL HIGH AND LOW POINTS ON SHELL AND TUBE SIZES OF EXCHANGER SHALL BE PROVIDED WITH 3/4" CONNECTIONS FOR VENTS AND DRAINS. WHERE THERE IS MORE THAN ONE SHELL IN A SERIES, DRAINS SHALL BE PROVIDED FOR EACH SHELL.
  - RECONNECTION LINE USED FOR START UP.
  - TIGHT SHUT OFF VALVE FIRE PROOFING PROTECTION.
  - TOOSES LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENCEN A LA UNIDAD 02.
  - LA SOLA ANTIGUA DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LAO DE LA SOLA NUEVA.
  - TOOSES LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENCEN A LA UNIDAD 01.
  - LA SOLA ANTIGUA DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LAO DE LA SOLA NUEVA.
  - VISIBLE DESDE LA VALVULA DE CONTROL.
  - TOOSES LAS MEDIDAS DE CONTROL ESTAN EQUIPADAS CON UN POSICIONADOR ELECTRONEUMATICO CUANDO SE REPRESENTA UN CONVERTIDOR I/P COMAN A VARIAS VALVULAS.
  - LA SOLA DEL POSICIONADOR SERA LA DE LA VALVULA CAMBIANDO LA LETRA Y POR LA LETRA Y.
  - ELIMINADA.
  - ESPERA PARA DIESEL N° 2 EN ESPECIFICACION DE TANQUES!
  - VISIBLE DESDE LA VALVULA DE CONTROL.
  - LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS MENCIONADOS EN EL PROYECTO VAN ACOMPAÑADOS CON LAS SIGUIENTES DESIGNACIONES: (N) - NUEVO (R) - REUTILIZADO (M) - MODIFICADO



**LISTA DE EQUIPOS**

02-P13A/B	02-E15A/B/C (M)	02-05
02-P14A/B	02-E16	02-07
02-P19A/B	02-E25A/C	02-D8
02-P27A/B(N)	02-E53	02-D9
	02-E55	02-D11

NO.	MODIFICACION POR	FECHA	REALIZADO POR	REVISADO POR
11	MODIFICADO POR OT-35 (CW)	23/04/03	J.J.S.	J.P.
10	MODIFICADO SEGUN PROCESOS - #1	25/10/02	J.J.S.	J.P.
9	MODIFICADO SEGUN PROCESOS - #1	25/10/02	J.J.S.	J.P.
8	AS BUILT RPA 098-07 - #1	25/10/02	J.J.S.	J.P.
7	AS BUILT SMP 2005-068 - #1	25/10/02	J.J.S.	J.P.
6	AS BUILT SMP 2005-041 - #1	25/10/02	J.J.S.	J.P.
5	ACTUALIZACION SEGUN PROCESOS	25/10/02	J.J.S.	J.P.
4	EMISION PARA CONSTRUCCION (29/04/98)	25/10/02	J.J.S.	J.P.

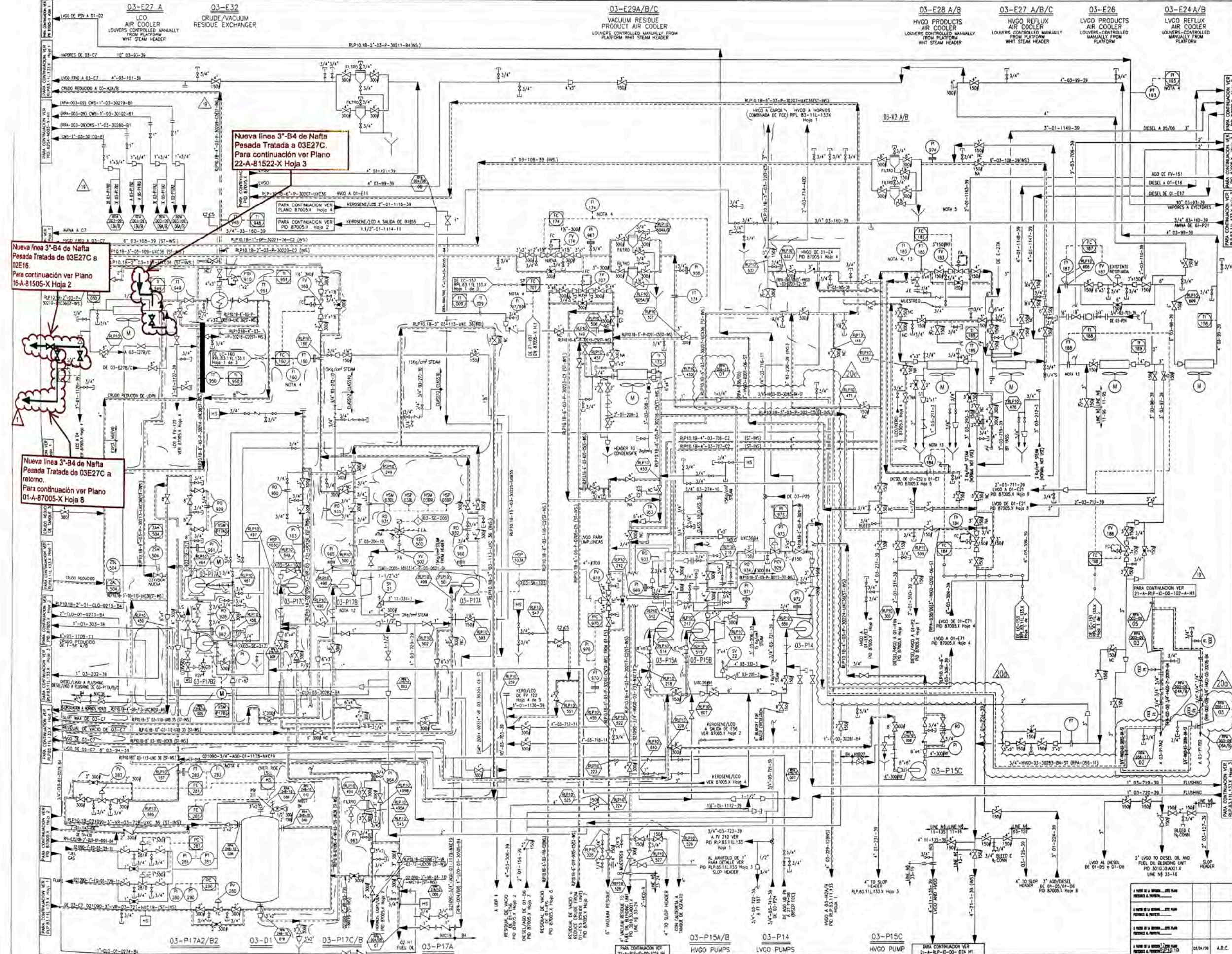
**La Pampilla**  
 SISTEMAS E INSTRUMENTACION S.A. MENDOZA  
 OPERADOR TECNICO  
 PROYECTO: 53806  
 REALIZADO: J.SANJUAN  
 COMPROBADO: J.SANJUAN  
 REVISADO: J.PEREZ  
 FECHA: 2/03/98  
 APROBADO: 2/03/98  
 VISTO BUENO: 2/03/98

**UDP II**  
 KEROSENE AND DIESEL, DRYING, TEMPERED WATER RAW WATER, AMMONIAC AND INHIBITOR

AVISO	02	CLASIFICA PLANO Nº	A	5382A.11.00.30.01	REVISION	11
-------	----	--------------------	---	-------------------	----------	----

EQUIPO	02-E15A/B/C(M)	02-E16	02-E25 A/C	02-E53	02-E55	02-E56	02-05	02-07	02-08	02-09	02-D11	EQUIPO	02-P13A/B	02-P14A/B	02-P19	02-P27 A/B(N)	EQUIPO
PROD T/C	2/1											CALEDA NORMAL					21.1 m <sup>3</sup> /hr
DEBITO	343.93 (t/h)											PROTECCION					0.83 kg/cm <sup>2</sup>
DEBITO VIGILANCIA	11.25											CALEDA VIBRATA					13.19 kg/cm <sup>2</sup>
NUMERO PLACAS	18											CALEDA VIBRATA					
TEMP. °C	180											CALEDA VIBRATA					
TEMP. °C	5.3											CALEDA VIBRATA					
TEMP. °C	100											CALEDA VIBRATA					





**Nueva línea 3"-B4 de Nafta Pesada Tratada a 03E27C. Para continuación ver Plano 22-A-81522-X Hoja 3**

**Nueva línea 3"-B4 de Nafta Pesada Tratada a 03E27C a 02E16. Para continuación ver Plano 16-A-81505-X Hoja 2**

**Nueva línea 3"-B4 de Nafta Pesada Tratada de 03E27C a retorno. Para continuación ver Plano 01-A-87005-X Hoja 8**

REFERENCIA DE PLANOS	
A-8254-A-001-4	PLANIMETRIA UNIDADES DE FCC/UDOP 1/400/1/1-PT
	LISTA DE EQUIPOS
	LISTA DE LINEAS
	DIAGRAMAS LOGICOS DE ENCLAVAMIENTO

NOMENCLATURA	
PROCESO	<input type="checkbox"/> DRENAJE DE MEA <input type="checkbox"/> ACEITE DE SELLADO (FLUSHING OIL) <input type="checkbox"/> FUEL GAS <input type="checkbox"/> AGUA ACIDA <input type="checkbox"/> NITROGENO <input type="checkbox"/> SODA CAUSTICA <input type="checkbox"/> AGUA POTABLE <input type="checkbox"/> AGUA SUJA PROCESO <input type="checkbox"/> SLOPS <input type="checkbox"/> AGUA FRESCA DE SERVICIO <input type="checkbox"/> AGUA DE PROCESO <input type="checkbox"/> NITROGENO <input type="checkbox"/> SISTEMA ACIDO ANTORCHA <input type="checkbox"/> ACEITE CALIENTE <input type="checkbox"/> CONDENSADO CONTAMINADO <input type="checkbox"/> AMHFA <input type="checkbox"/> ACIDO <input type="checkbox"/> AMINACIO <input type="checkbox"/> SODA FRESCA <input type="checkbox"/> DISOLVENTES <input type="checkbox"/> SODA GASTADA <input type="checkbox"/> ACEITE DE LUBRICACION <input type="checkbox"/> DRENAJE AGUAS ACEITOSAS CONTAMINADAS CON TEL <input type="checkbox"/> ACEITE DE LIMPIEZA LAVADO DE MANTAS <input type="checkbox"/> DISULFUROS LIQUIDOS

- NOTAS**
- 1.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIDOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENCEN A LA UNIDAD 03
  - 2.- LA SIGLA ANTIGUA DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LADO DE LA SIGLA NUEVA
  - 3.- TODAS LAS VALVULAS DE CONTROL ESTAN EQUIPADAS CON UN POSICIONADOR ELECTRONICO (NO REPRESENTADO), EXCEPTO CUANDO SE REPRESENTE UN CONVERTIDOR I/P COMUN A VARIAS VALVULAS. LA SIGLA DEL POSICIONADOR SERA LA DE LA VALVULA CAMBIANDO LA LETRA Y POR LA LETRA Y.
  - 4.- VISIBLE DESDE LA VALVULA DE CONTROL.
  - 5.- PENDIENTE ENVIO ESQUEMA CON CORRIENTES ENTRADA/SALIDA A/D 03-E28 Y 03-E27 (POR RLP).
  - 6.- LA FV-707 (LCV-157) EXISTENTE NO VALE PORQUE EL RATING ES INSUFICIENTE. HAY QUE CAMBIAR POR UNA CONTROLADORA NUEVA RATING 300#. EL DIAMETRO SE DECIDIRA EN INGENIERIA DE DETALLE.
  - 7.- LA IMPULSION DE LAS BOMBAS 03-P15A/B SERA NUEVA PORQUE LA ESPECIFICACION DE LA TUBERIA DEBE SER CE EN LA RECIRCULACION A LA 03-C7, HAY QUE CAMBIAR LA FV-174 POR UNA NUEVA DE 300#. EL DIAMETRO SE DECIDIRA EN INGENIERIA DE DETALLE. ASI MISMO, HAY CAMBIAR LOS DOS FILTROS EXISTENTES, LA TUBERIA Y TODA LA VALVULERIA.
  - 8.- LA RLP10.1B-4"-03-822-C6 LLEGA HASTA LB (UNIDAD BLENDING FO), CON LO QUE DESAPARECE LA 4"-03-117-39. CONEXIONES PENDIENTES.
  - 12.- INSTALAR ARRANQUE AUTOMATICO.
  - 13.- NUEVA PLACA.

LISTA DE EQUIPOS	
03-E24	03-P14
03-E26	03-P15A/B/C
03-E27ABC	03-P17A/B/C
03-E28AB	03-P17A2/B2 (NUEVA)
03-E29A/B/C	03-D1
03-E32	

LISTA DE TIE-IN'S				
RLP10-149	RLP10-253	RLP10-471	RLP10-516	RLP10-551
RLP10-157	RLP10-254	RLP10-472	RLP10-517	RLP10-552
RLP10-166	RLP10-244	RLP10-494	RLP10-524	RLP10-533
RLP10-168	RLP10-244	RLP10-494	RLP10-524	RLP10-533
RLP10-207	RLP10-259	RLP10-499	RLP10-529	RLP10-541
RLP10-208	RLP10-446	RLP10-500	RLP10-530	RLP10-542
RLP10-210	RLP10-455	RLP10-501A/B	RLP10-531	RLP10-543
RLP10-212	RLP10-459	RLP10-502A/B	RLP10-532	RLP10-544
RLP10-218	RLP10-514	RLP10-514	RLP10-534	RLP10-548
RLP10-220	RLP10-470	RLP10-515	RLP10-535	RLP10-549

NO.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
19	MODIFICADO POR AS BUILT RPA-003-09(1) (GM)	20/05/98			
18a	MODIFICADO SEGUN RPA-248-10 (GM)	20/05/98			
17a	MODIFICADO SEGUN RPA-218-10 (GM)	20/05/98			
16	ACTUALIZACION OT - 036	GM			
15a	MODIFICADO POR RPA-003/09 (GM)	20/05/98			
14a	AS BUILT DE LA RPA-004/08 (GM)	20/05/98			
13	A.P.C.	20/05/98			
12	A.P.C.	20/05/98			
11	MODIFICADO POR RPA-004/08 GM	20/05/98			
10	AS BUILT PROJ RLP 10.1B (03P15C) GM	20/05/98			
9	MODIFICADO POR RPA 035/08	20/05/98			
8	AS BUILT SMP 2004-019 - PT	20/05/98			
7	AS BUILT SMP 2004-023	GM			
6	ACTUALIZACION OFICINA TECNICA	20/05/98			
5	CONSTRUIDO SEGUN RPA 040-06	INSPECTRA			
4	CONSTRUIDO SEGUN RPA 038-06	INSPECTRA			
20a	MODIFICADO POR AS BUILT RPA-005-11 (GM)	20/05/98			
0	EMISION PARA CONSTRUCCION (29/09/98)				

**Refinería La Pampilla**

PROYECTO 5506 REALIZADO 20/05/98  
 COMPROBADO 20/05/98  
 ESCALA APROXIMADA 1/400  
 S/E CLIENTE

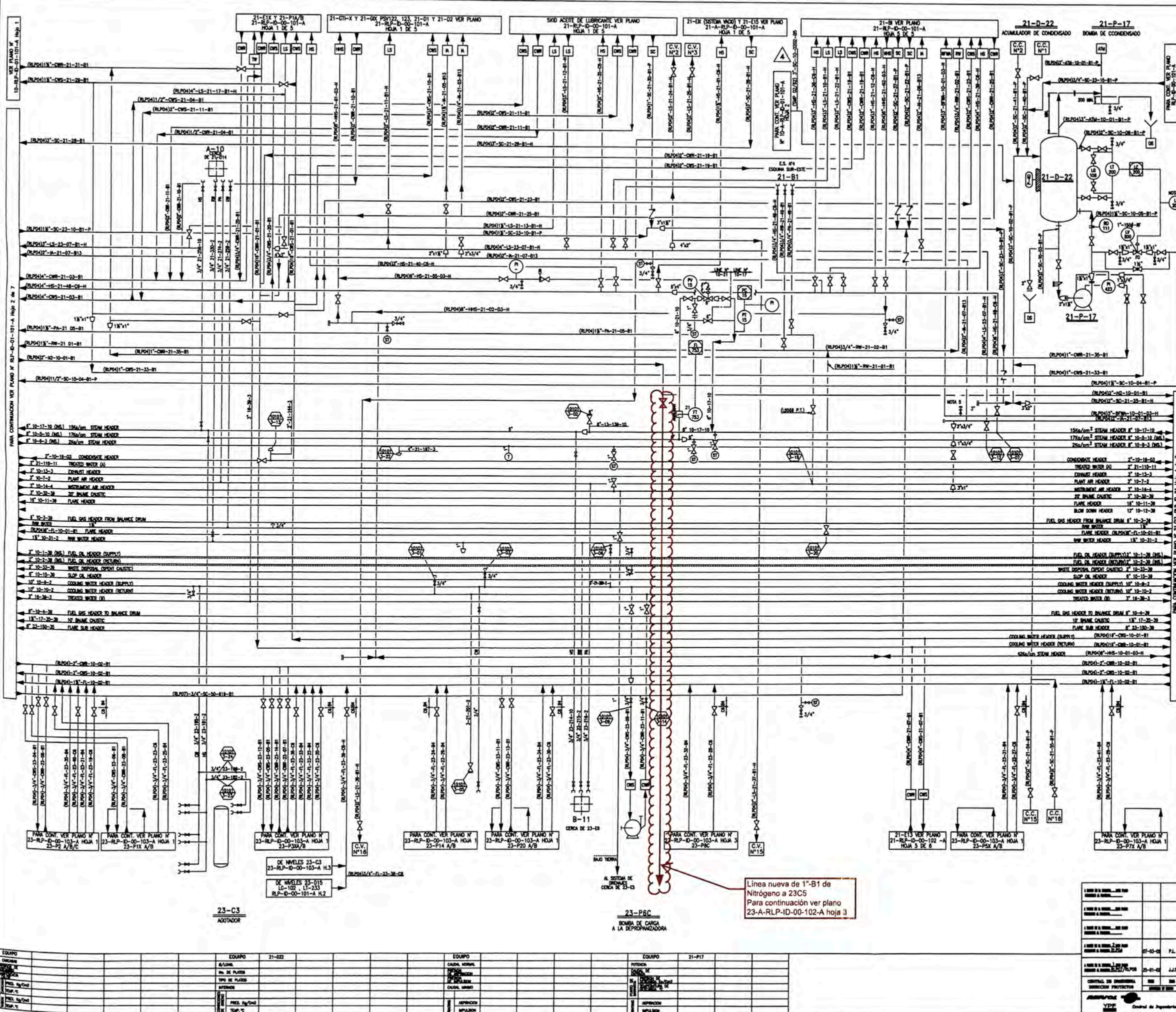
UDV-3  
 DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS  
 UNIDAD DE DESTILACION AL VACIO

EQUIPO	03-E24	03-E26	03-E27	03-E28	03-E29A/B/C	03-E32	03-P14	03-P15A/B	03-P15C	03-P17A/B/C	03-P17A2/B2	03-D1
NO. PARTES V/C												
BLONDING												
NO. DE PLANOS												
TIPO DE PLANOS												
INTERIORS												
FINES REFINING												
TEMP. °C												









REFERENCIA DE PLANOS	
PLANTERA UNDO	
DINAMIA LOGO DE ENCLAVAMIENTO	
LISTA DE LINEAS	
RLP-ID-00-101-C	

NOMENCLATURA	
P PROCESO	HO ACEITE CALIENTE
AW AGUA DE REFRIG. ALIMENTACION	LO ACEITE DE LUBRICACION
AR AGUA DE REFRIG. RETORNO	LD ACEITE DE LIMPIEZA, LAVADO O DE ARRASTRE
AT AGUA ATEMPORADA DE REFRIG.	MA AMMA RICA/AMMA POBRE
AV AGUA ALIMENTACION CALDERAS	NA SODA CAUSTICA
AW AGUA CALDERAS DE 42 Kg/cm <sup>2</sup> g	NS SODA GASTADA
AX AGUA DESMINERALIZADA	NO SODA AMONACO
AY AGUA CONTRA INCENDIOS	OB GAS ACIDO (SH2)
AZ AGUA FRESCA DE SERVICIO O DE PLANTA	OC SISTEMA DE RETORNO
BA AGUA ACIDA	OD DRENAJES DE MEA
BB AGUA DE PROCESO	OE DISOLVENTES
BC DRENAJES AGUAS ACETOSAS	OF DISULFUROS LIQUIDOS
BD AGUA POTABLE	OG DIESEL N°2
BE VAPOR DE BAJA (2kg/cm <sup>2</sup> g)	OH FUEL GAS DE PLATFORMING
BF VAPOR DE MEDIA (7kg/cm <sup>2</sup> g)	OI FUEL GAS RED DE BAJA
BG VAPOR DE ALTA (17 Y 10kg/cm <sup>2</sup> g)	OJ FUEL GAS DE F.C.C.
BH CONDEHSADO	OK FUEL GAS DE AMINAS
BI AIRE DE PLANTA	OL GASOL PESADO DE VACIO II
BJ AIRE DE INSTRUMENTOS	OM GASOL PESADO DE VISBREAKING
BK BLOW DOWN	ON RESIDUO DE VACIO
BL SISTEMA DE VACIADO DE UNIDAD	OO RESIDUO DE VISBREAKING
BM SLOPS	OP GASOL LIGERO DE VACIO
BN NITROGENO	OS GASOL LIGERO DE VISBREAKING
BO HIDROGENO	OT NAFTA LIQUIDA
BP DESCARGA A LA ATMOSFERA	OU CRUDO REDUCIDO
BQ SISTEMA ACIDO ANTORCHA	OV GASOL DE SELLO SUMMISTRO
BR SISTEMA DE ANTORCHA	OW GASOL DE SELLO RETORNO
BS FUEL OIL ALIMENTACION (R5000)	OX GASOL DE SELLO
BT FUEL OIL RETORNO (R5000)	OY DRENAJES AGUAS QUIMICAS
BU CARGA FRESCA A UNIDAD	OZ ACEITE CICLICO LIGERO
BV GASOLINA DEBUTANIZADA	OA ACEITE CICLICO PESADO
	OB FONDOS FRACCIONADORA

**NOTAS**

- 1.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENECEN A LA UNIDAD 21.
- 2.- ANULADA
- 3.- ANULADA
- 4.- VISIBLE DESDE LA VALMULA DE CONTROL.
- 5.- CONEXION FUTURA SISTEMA DE LAVADO DE LA TURBINA 21-G-1X

LISTA DE EQUIPOS	
21-D22	
21-P17	

NO	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
5	ACTUALIZACION DE OFICINA TECNICA 0008-2008	10-08-08			
4	AS BUILT SMP 2002-02	02-02-02			
3	AS BUILT				
2	REVISION GENERAL				
1	REVISADO PARA PROYECTO RLP07/RLP08				

FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
10/08/01	YPP		
18/05/01	YPP		
18/05/01	YPP		
18/05/01	YPP		
18/05/01	YPP		

**REFINERIA La Pampilla**

**MIITEC** **DSD**

**DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS SERVICIOS GENERALES**

ASADO 10 CLASIFICACION PLANO A RLP-ID-01-101-A 5  
 (825A.002.X HOJA 2 DE 5) HOJA 3 DE 7

Línea nueva de 1"-B1 de Nitrógeno a 23C5 Para continuación ver plano 23-A-RLP-ID-00-102-A hoja 3

23-C3 AOADADOR

23-P6C BOMBA DE CARGA A LA DEPROPANADORA

EQUIPO	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
21-D22	CONDENSADOR				
21-P17	BOMBA DE CONDENSADO				







16-D1  
5'-6" x 20'-0"  
CAUSTIC SETTLER

16-C4  
4'-6" x 20'-0"  
WATER WASH

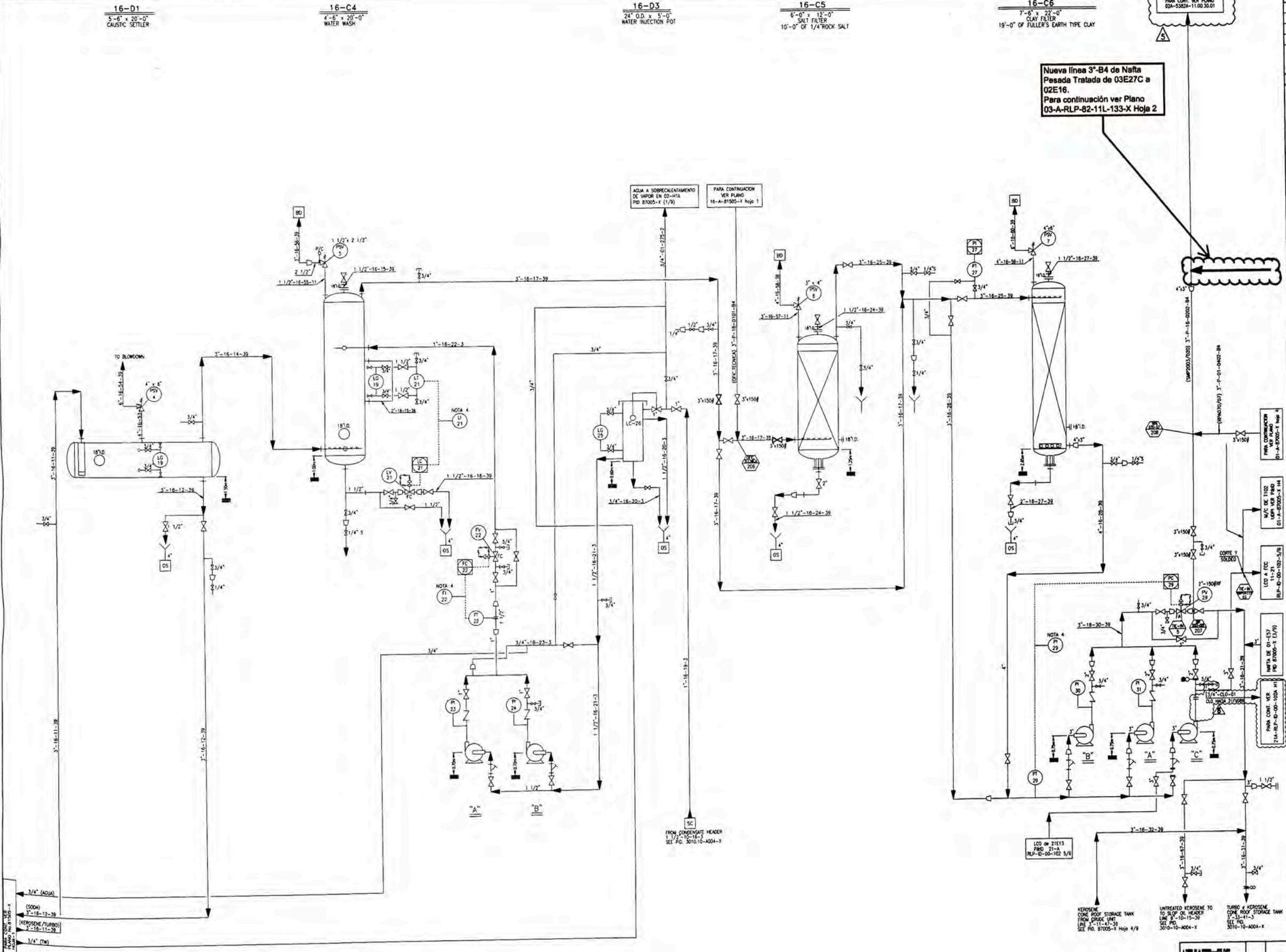
16-D3  
24" O.D. x 5'-0"  
WATER INJECTION POT

16-C5  
6'-0" x 12'-0"  
SALT FILTER  
10'-0" OF 1/4" ROCK SALT

16-C6  
7'-6" x 22'-0"  
CLAY FILTER  
19'-0" OF FULLER'S EARTH TYPE CLAY

KEROSENE X 108 Y  
PARA CONT. VER PLANO  
02A-5302A-11.00.30.01

Nueva línea 3"-B4 de Nafta  
Pesada Tratada de 03E27C a  
02E16.  
Para continuación ver Plano  
03-A-RLP-82-11L-133-X Hoja 2



NOMENCLATURA	
PROCESO	
AW AGUA DE REFRIG. ALIMENTACION	FL DRENAJE DE MCA
CR AGUA DE REFRIG. RETORNO	FG ACEITE DE SELLADO (FLUSHING OIL)
HS VAPOR DE 17kg y 18kg	FW AGUA ACIDA
NS VAPOR DE 7kg	HT NITROGENO
LS VAPOR DE 3.5kg y 2kg	NO SODA CAUSTICA
BW AGUA ALIMENTACION CALDERAS	PO AGUA POTABLE
PA AIRE DE PLANTA	PP AGUA SUCA PROCESO
IA AIRE DE INSTRUMENTOS	SLOPS
SC CONDENSADO	PS AGUA FRESCA DE SERVIDO O DE PLANTA
FO FUEL OIL ALIMENTACION	QA AGUA DE PROCESO
FR FUEL OIL RETORNO	H2 HIDROGENO
TH AGUA DESMINERALIZADA	SA SISTEMA ACIDO ANTORCHA
OS DRENAJES AGUAS ACEITOSAS	AC ACEITE CALIENTE
OS DRENAJE DE PROCESOS	CC CONDENSADO CONTAMINADO
PA AGUA CONTRA INCENDIOS	AM AMINA
GA GAS ACIDO	AC ACIDO
SV SISTEMA DE VACUO UNIDAD	AMH AMONIACO
PURGA DE GAS	SS SODA FRESCA
BL BLOWDOWN	DISOLVENTES
LF SISTEMA DE ANTORCHA	NS SODA GASTADA
ATM ATMOSFERA	AL ACEITE DE LUBRICACION
DS DISULFUROS GASEOSOS	CA DRENAJE AGUAS ACEITOSAS CONTAMINADAS CON TEL
AS AGUA ATEMPERADA DE REFRIGERACION	LA ACEITE DE LIMPIEZA LAVADO O DE ANALISIS
SL SISTEMA DE RETORNO	LD DISULFUROS LIQUIDOS

- NOTAS
- 1- TODOS LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIDOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENECEN A LA UNIDAD 16
  - 2- LA SIGLA ANTIGUA DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LADO DE LA SIGLA NUEVA
  - 3- TODAS LAS VALVULAS DE CONTROL ESTAN EQUIPADAS CON UN POSICIONADOR ELECTRONUMATICO (NO REPRESENTADO), EXCEPTO CUANDO SE REPRESENTA UN CONVERTIDOR I/P COMUN A VARIAS VALVULAS, LA SIGLA DEL POSICIONADOR SERA LA DE LA VALVULA CAMBIANDO LA LETRA Y POR LA LETRA Y.
  - 4- VISIBLE DESDE LA VALVULA DE CONTROL
  - 5- EL EQUIPO 16-C7 SE ENCUENTRA DIBUJADO EN EL PLANO 03-A-RLP-82-11L-133-X HOJA 3

LISTA DE EQUIPOS

16-C4	16-P2A/B
16-C5	16-P3A/B/C
16-C6	
16-D1	
16-D3	
16-C7	

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	ACR	ACR	ACR	ACR	ACR
6	ACTUALIZACION OT 038 (GM)						
5	MODIFICADO POR DT-35 (GM)						
4	AS BUILT-SMP 2004-022 GM	P.G.R.	M.C.Y.	ACR	R.R.B.		
3	AS BUILT-RPA 020/07 (INSPECTRA)(11/12/07)	M.H.CH.	R.G.B.	R.R.B.			
2	AS BUILT-SMP 2003-020 (INSPECTRA)(11/12/07)	M.H.CH.	R.G.B.	R.R.B.			
1	AS BUILT-ACTUALIZACION OFICINA TECNICA(INSPECTRA)(11/12/07)	M.H.CH.	R.G.B.	R.R.B.			
D	EMISION PARA CONSTRUCCION (16/10/94)	L.A.B.	J.S.	J.P.	F.R.		

EQUIPO	16-C4	16-C5	16-C6	16-D1	16-D3	16-P2A/B	16-P3A/B/C
CAUCHO NORMAL							
PROTECCION							
TIPO DE PLATOS							
CAUCHO MARRON							
SUCOON							
DESCARGA							

16-P2A/B  
WATER WASH PUMPS

16-P3A/B/C  
KEROSENE PRODUCTS PUMPS

REFINERIA La Pampilla

PROYECTO 95806  
REALIZADO A.S.M. 2/03/98  
COMPROBADO J.SANCHEZ 2/03/98  
ESCALA S/E  
APROBADO J.M. PEREZ 2/03/98  
VISTO BUENO

MEROX UDP-1 (U-16)  
DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS  
KEROSENO

ANEXO 16 CLASIFICA PLANO # 81505-X HOJA 2 DE 2 6











22-E7  
PLATFORMING HOT COMBINED  
FEED EXCHANGE INSULATE

22-E6  
PLATFORMING COLD COMBINED  
FEED EXCHANGE INSULATE

22-D8  
CONDENSATE INJECTION DRUM  
12-3/4" O.D. x 4'0"

22-D7  
CHEMICAL INJECTION DRUM  
12-3/4" O.D. x 4'0"

22-E8  
PLATFORMING PRODUCTS  
CONDENSER

22-D5  
PLATFORMING PRODUCTS  
SEPARATOR

22-G1A  
PLATFORMING RECYCLE  
COMPRESSORS

REFERENCIA DE PLANOS

NOMENCLATURA

PROCESO	AGUA DE REFRIG. ALIMENTACION	AGUA DE REFRIG. RETORNO	VAPOR DE 17kg y 15kg	VAPOR DE 35kg y 27kg	AGUA ALIMENTACION CALDERAS	AIRE DE PLANTA	AIRE DE INSTRUMENTOS	FUEL OIL ALIMENTACION	FUEL OIL RETORNO	AGUA DE MINERALIZADA	AGUA ALIMENTACION CALDERAS	AGUA CONTRA INFLAMORIOS	PURGA DE GAS	DISOLVENTES	AGUA ATEMPERADA DE REFRIGERACION	SISTEMA DE RETORNO	
BRENAL DE MEA	ACEITE DE SELLADO/FLUSHING OIL	FUEL GAS	AGUA ALTA	NITROGENO	SODA CAUSTICA	AGUA SUCIA PROCESO	SLEEPS	AGUA FRESCA DE SERVICIO DE PLANTA	AGUA DE PROCESO	HIPOCLORITO	AGUA ACIDA ANTERIORA	CONDENSADO CONTAMINADO	AMINA	ACIDO	AMONIACO	SODA BR/SA	DISOLVENTES LIQUIDOS

NOTAS

- 1.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DE ESTE DIAGRAMA QUE NO ESTEN PRECEDIDOS POR EL PREFIJO DE LA UNIDAD, PERTENECEN A LA UNIDAD 22
- 2.- LA SIGLA ANTIGUA DE LOS INSTRUMENTOS QUE HAN CAMBIADO DE NUMERO, FIGURA ENTRE PARENTESIS AL LADO DE LA SIGLA NUEVA
- 3.- TODAS LAS VALVULAS DE CONTROL ESTAN EQUIPADAS CON UN POSICIONADOR ELECTROPNEUMATICO (NO REPRESENTADO), EXCEPTO CUANDO SE REPRESENTA UN CONVERTIDOR 1/4" COMBIN A VARIAS VALVULAS, LA SIGLA DEL POSICIONADOR SERA LA DE LA VALVULA CAMBIANDO LA LETRA V POR LA LETRA Y.
- 4.- VISIBLE DESDE LA VALVULA DE CONTROL
- 5.- SEGUN STANDARD REPSOL PE-L-0100.31
- 6.- LINEAS RETRASADAS SEGUN RPA-019-08

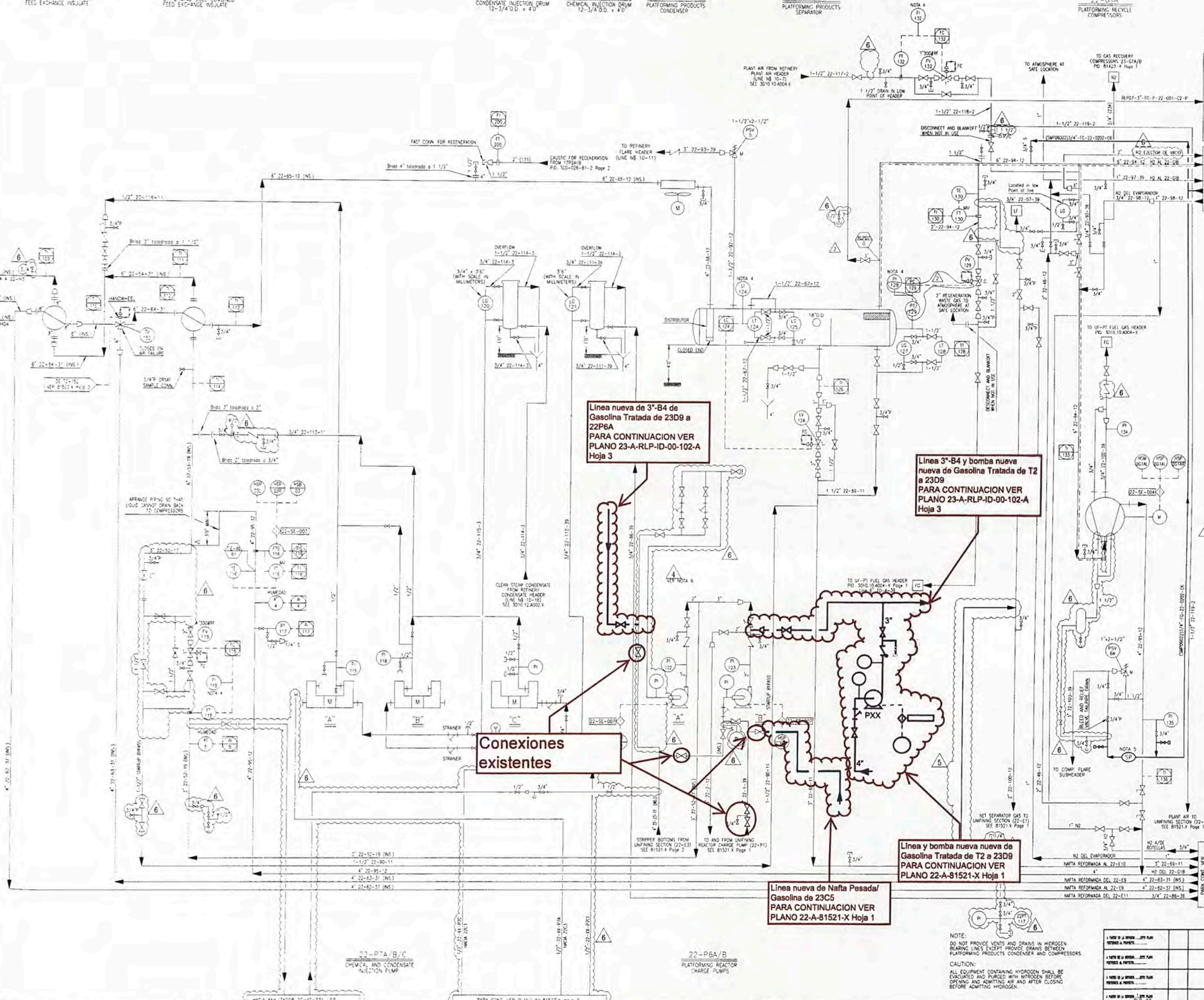
LISTA DE EQUIPOS

22-P6A/B	22-D5
22-P7A/B/C	22-D7
22-E6	22-D8
22-E7	22-G1A
22-E8	

5	ACTUALIZACION OT 036 (CMI)	CMI	RAF	ACR
5	AS BUILT RPA-045-06 - CMI SA	LEG	INVO	REP
4	AS BUILT RPA-019-08 - CMI SA	REP	REP	REP
3	AS BUILT - SMP 2006-022 (INSPECTRA)	CMI	RGB	R.R.B.
2	REVISADO DONDE SE INDICA	REP	JRC	JLT
1	REVISADO DONDE SE INDICA PARA PROY.RLP-07	CMI	JRC	JLT
0	EMISION PARA CONSTRUCCION (13/11/98)	E.M.	J.S.	J.P.

REFINERIA			
Refinería La Pampilla			
PROYECTO	REALIZADO	E PLAZA	2/05/98
95806	COMPROBADO	J SANJUAN	2/05/98
ESCALA	APROBADO	JN PEREZ	2/05/98
S/E	VISTO BUENO		

U-22			
DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS			
PLATFORMING SECTION. PLATFORMING PROCESS			
UOP PLATFORMING PROCESS UNIT			
ANEXO	CLASIFICA	PLANO N°	REVISION
22	A	81522.X	
			HOJA 2 DE 3



Línea nueva de 3"-B4 de Gasolina Tratada de 23D9 a 22P6A PARA CONTINUACION VER PLANO 23-A-RLP-ID-00-102-A Hoja 3

Línea 3"-B y bomba nueva nueva de Gasolina Tratada de T2 a 23D9 PARA CONTINUACION VER PLANO 23-A-RLP-ID-00-102-A Hoja 3

Conexiones existentes

Línea y bomba nueva nueva de Gasolina Tratada de T2 a 23D9 PARA CONTINUACION VER PLANO 22-A-81521-X Hoja 1

Línea nueva de Nafta Pesada/ Gasolina de 23C5 PARA CONTINUACION VER PLANO 22-A-81521-X Hoja 1

NOTE:  
DO NOT PROVIDE VENTS AND DRAINS IN HYDROGEN BEARING LINES EXCEPT PROVIDE DRAINS BETWEEN PLATFORMING PRODUCTS CONDENSER AND COMPRESSORS.  
CAUTION:  
ALL EQUIPMENT CONTAINING HYDROGEN SHALL BE EVACUATED AND PURGED WITH NITROGEN BEFORE OPENING AND ADMITTING AIR AND AFTER CLOSING BEFORE ADMITTING HYDROGEN.

22-E6	22-E7	22-E8	EQUIPO	22-D5	22-D7	22-D8	EQUIPO	22-P6A/B	22-P7A/B/C	22-G1A
ZONA			CAJAS NOROCCIDENTALES	CAJAS NOROCCIDENTALES			CAJAS NOROCCIDENTALES			CAJAS NOROCCIDENTALES
NOMBRE DE PLANTAS			PLANTA 22-D5	PLANTA 22-D7	PLANTA 22-D8	PLANTA 22-P6A/B	PLANTA 22-P7A/B/C	PLANTA 22-G1A	PLANTA 22-G1A	PLANTA 22-G1A
NOMBRE DE EQUIPOS			EQUIPO 22-D5	EQUIPO 22-D7	EQUIPO 22-D8	EQUIPO 22-P6A/B	EQUIPO 22-P7A/B/C	EQUIPO 22-G1A	EQUIPO 22-G1A	EQUIPO 22-G1A
NOMBRE DE INSTRUMENTOS			INSTRUMENTO 22-D5	INSTRUMENTO 22-D7	INSTRUMENTO 22-D8	INSTRUMENTO 22-P6A/B	INSTRUMENTO 22-P7A/B/C	INSTRUMENTO 22-G1A	INSTRUMENTO 22-G1A	INSTRUMENTO 22-G1A
NOMBRE DE LINEAS			LINEA 22-D5	LINEA 22-D7	LINEA 22-D8	LINEA 22-P6A/B	LINEA 22-P7A/B/C	LINEA 22-G1A	LINEA 22-G1A	LINEA 22-G1A
NOMBRE DE VALVULAS			VALVULA 22-D5	VALVULA 22-D7	VALVULA 22-D8	VALVULA 22-P6A/B	VALVULA 22-P7A/B/C	VALVULA 22-G1A	VALVULA 22-G1A	VALVULA 22-G1A
NOMBRE DE PUMPS			PUMPA 22-D5	PUMPA 22-D7	PUMPA 22-D8	PUMPA 22-P6A/B	PUMPA 22-P7A/B/C	PUMPA 22-G1A	PUMPA 22-G1A	PUMPA 22-G1A
NOMBRE DE SEPARADORES			SEPARADOR 22-D5	SEPARADOR 22-D7	SEPARADOR 22-D8	SEPARADOR 22-P6A/B	SEPARADOR 22-P7A/B/C	SEPARADOR 22-G1A	SEPARADOR 22-G1A	SEPARADOR 22-G1A
NOMBRE DE COMPRESORES			COMPRESOR 22-D5	COMPRESOR 22-D7	COMPRESOR 22-D8	COMPRESOR 22-P6A/B	COMPRESOR 22-P7A/B/C	COMPRESOR 22-G1A	COMPRESOR 22-G1A	COMPRESOR 22-G1A















## **ANEXO B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS CORPORATIVAS REFERIDAS**



VASTAGO VERTICAL E INCLINADO

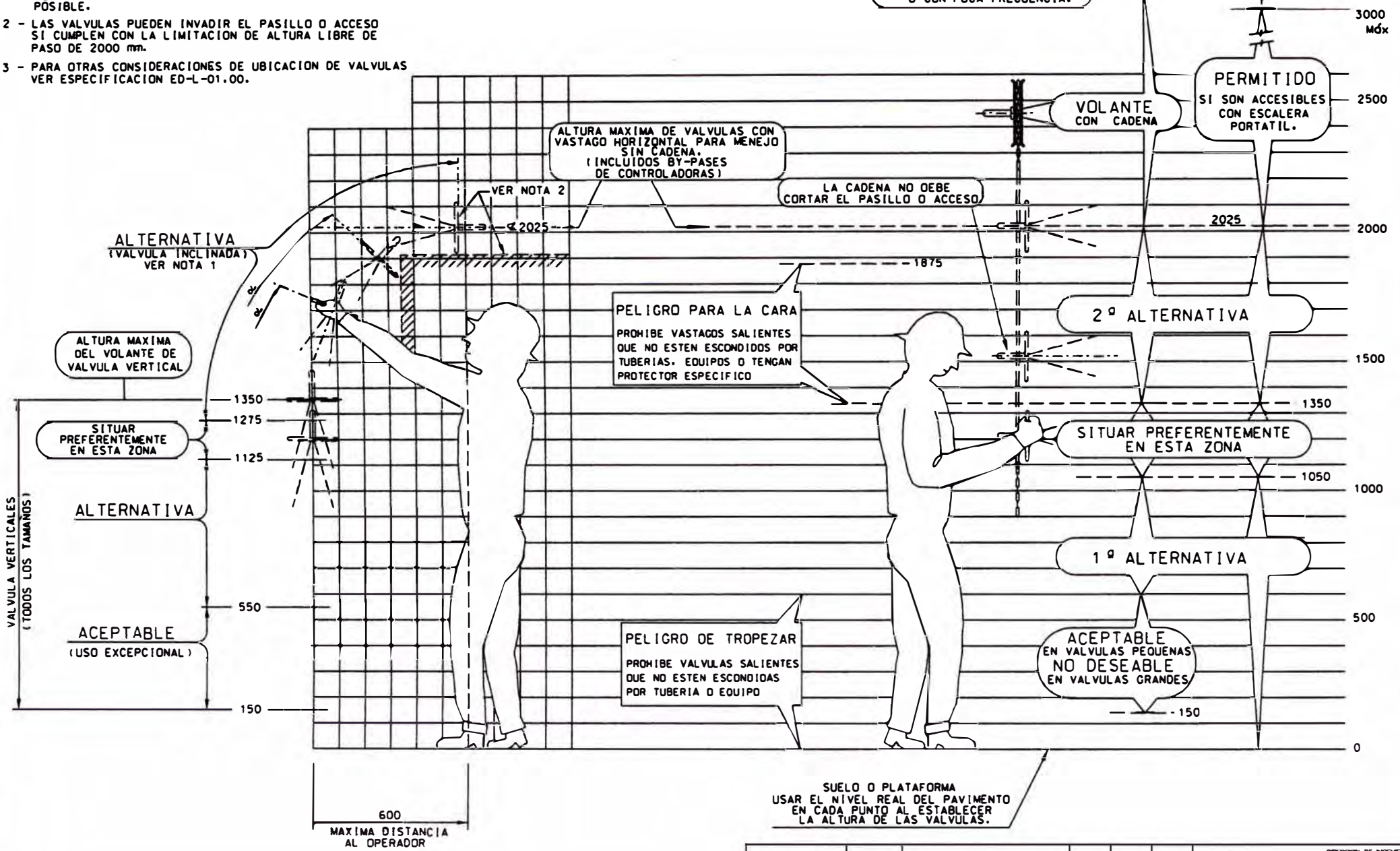
NOTAS:

- 1 - SIENDO LA POSICION IDEAL DE LA VALVULA CON SU VASTAGO VERTICAL. SE INTENTARA' QUE EL ANGULO  $\alpha$  SEA EL MENOR POSIBLE.
- 2 - LAS VALVULAS PUEDEN INVADIR EL PASILLO O ACCESO SI CUMPLEN CON LA LIMITACION DE ALTURA LIBRE DE PASO DE 2000 mm.
- 3 - PARA OTRAS CONSIDERACIONES DE UBICACION DE VALVULAS VER ESPECIFICACION ED-L-01.00.

VASTAGO HORIZONTAL (LAS ALTURAS SE REFIEREN A EJE DE VOLANTE)

VALVULAS GRANDES SOLAMENTE EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO O CON POCA FRECUENCIA.

VALVULAS USADAS SOLAMENTE EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO O CON POCA FRECUENCIA.



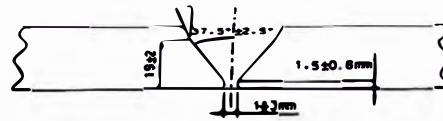
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REPSOL, NO PUEDE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y / O USADO SIN PREVIA AUTORIZACION DE REPSOL.

PE-L-0100.22M1.DGN	Junio-04	PRIMERA EMISION	J.S.R.	M.B.A.	E.N.L.		DIRECCION DE INGENIERIA DIRECCION TECNICA
FIDERO	FECHA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMPR.	APROB.		TUBERIAS PLANO ESTANDAR
TITULO						NUMERO	REV.
ACCESIBILIDAD A VOLANTES DE VALVULA						PE-L-0100.22	01



TIPO V

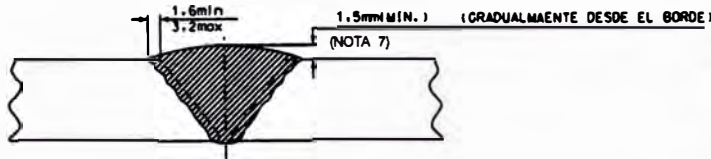
(PARA ESPESORES DE PARED HASTA 22 mm.)



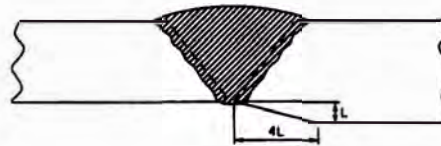
TIPO U

(PARA ESPESORES DE PARED MAYORES DE 22 mm.)

PREPARACION DE BORDES (NOTA 1)



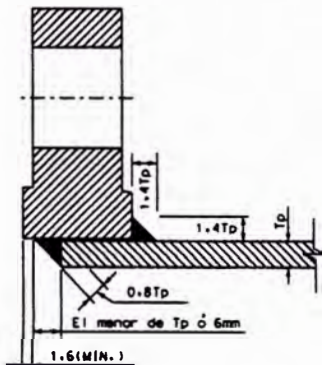
PAREDES DE IGUAL ESPESOR



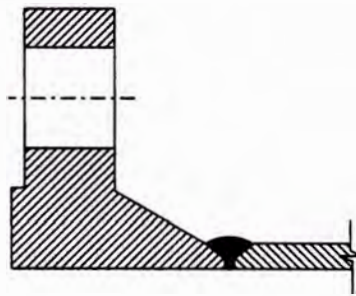
PAREDES DE DISTINTO ESPESOR (NOTA 2)

L = DIFERENCIA DE ESPESOR  
4L = LONGITUD DE LA ZONA DE ACUERDO

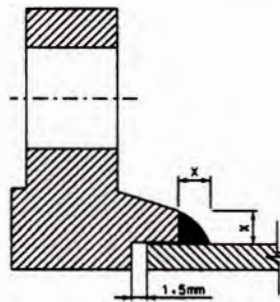
UNIONES SOLDADAS A TOPE (BUTT-WELD)



BRIDAS SLIP - ON

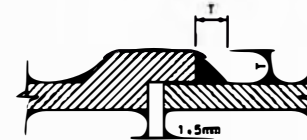


BRIDAS CON CUELLO



BRIDAS CON EMBOCADURA

X = VER NOTA 3



(NOTA 4) (NOTA 5)

UNIONES DE ACCESORIOS  
CON EMBOCADURA

SOLDADURA DE BRIDAS

1.- TODAS LAS TUBERIAS QUE REQUIEREN PREPARACION DE BORDES PARA SOLDADURA ESTARAN DE ACUERDO CON ASME B 31.3, Y SERAN IGUALES A LOS BISELES ORIGINALES DEL COMPONENTE QUE HAN CORTADO

2.- SI LA DIFERENCIA DE ESPESOR DE DOS ELEMENTOS ADYACENTES ES SUPERIOR A 3,2mm. O AL 25% DE LA TUBERIA MAS FINA

3.-

DIAM. *	X en mm. **							
	CL.150#		CL.300#		CL.600#		CL.900# *	
	Sch40S	Sch80	Sch160	Sch40S	Sch80	Sch160	Sch80	Sch160
3/4	4	5	5	4	6	6	-	-
1	6	6,4	-	5	6,4	8,7	6,4	10
1 1/2	6,5	7,1	-	6,5	7,1	-	7,1	10

\* LAS ESPECIFICACIONES DE 900# UTILIZAN BRIDAS 1500# EN ESTOS TAMAÑOS

\*\* EN CASO DE DUDA X=1,4 x ESPESOR DEL TUBO

4.- T=1,26 x ESPESOR DE CALCULO POR PRESION INTERNA. ESTE VALOR NO SERA INFERIOR A 3mm.

PARA LAS CLASES DE TUBERIAS DE REPSOL:

DIAM. *	T en mm.					
	CL.150#	CL.300#	CL.600#	CL.900#	CL.1500#	CL.2500#
3/4	3	3	3	3	4	5
1	3	3	3	4	5	6
1 1/2	3	3	4	5	7	7

5.- ESTAS DIMENSIONES SERAN DE APLICACION A LAS SOLDADURAS DE SELLO DE UNIONES ROSCADAS. ADICIONALMENTE LA SOLDAURA DEBERA CUBRIR TODOS LOS HILOS DE LA ROSCA.

6.- LAS SOLDADURAS DE REFUERZO EN RAMALES SEGUIRAN LO INDICADO EN LA ESPECIFICACION DE LA CLASE DE TUBERIAS.

7.- LA ALTURA DE LA SOLDADURA ESTARA DE ACUERDO A ASME B31.3 TABLA 341.3.2 LETRA L, EXCEPTO QUE EL VALOR DEL SOBRE ESPESOR NO DEBERA SER MAYOR DE 3,2mm.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REPSOL. NO PUEDE SER COPIADO, REPRODUCCION T. O USADO SIN PREVIA AUTORIZACION DE REPSOL.

PE-L-0100-99-001	ANEX-04	PRIMERA EMISION	JGF.	MBA	EXL	REVISOR	OFICINA DE INGENIERIA DISEÑO TECNICO
FORNID	TECNA	DESCRIPCION	REALIZ.	COMPL.	APROB.		TUBERIAS PLANO ESTANDAR
TITULO	DETALLES DE SOLDADURA PARA TUBERIAS					REPSOL	REV.
	PE-L-0100.99					HOJA 1 DE 1	01







# ANEXO C: CUADROS Y HOJAS DE DATOS DE LA INGENIERÍA BÁSICA

## ANEXO C.1: BALANCE DE CALOR Y MATERIA

PROYECTO : A-12126.0		Balance de Calor y Materia				
UNIDAD :		pág. 1 de 4				
R c v	<b>BALANCE DE CALOR Y MATERIA</b>					
1	<b>DATOS DE OPERACIÓN Y CAUDALES</b>					
2	CASO DE OPERACIÓN / DISEÑO		Diseño (Temp. de alimentación media)			
3	Nº DE CORRIENTE		1	2	3	4
4	DESCRIPCION		Gasolina UDP I a 23C5	Gasolina UDP II a 23C5	Nafta UDP I a 23C5	Gasolina UDP I ó II a 23C5
5						
6	Presión (1)	kg/cm <sup>2</sup> g	3.6	3.6	3	3.6
7	Temperatura	°C	50	50	40	50
8	Caudal Total	kg/h	13625	13625	3879	13625
9	% Vapor	%p	0	0	0	0
10	CAUDAL TOTAL DE VAPOR	kg/h				
11	Incondensables (N2...)	kg/h				
12	Vapor de Agua	kg/h				
13	Hidrocarburos	kg/h				
14	CAUDAL TOTAL DE LIQUIDO	kg/h	13625	13625	3879	13625
15	Agua Libre	kg/h				
16	Hidrocarburos	kg/h	13625	13625	3879	13625
17	Entalpia Total	Gcal/h	-6.967	-6.967	-1.981	-6.967
18	Compuestos Corrosivos, Tóxicos	% p / ppm p				
19	Sólidos : Cantidad	%				
20	Sólidos : Diámetro Particula	Micras				
21	<b>PROPIEDADES FASE VAPOR (Húmeda)</b>					
22	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h				
23	Caudal Volumétrico @ (1 atm, 0°C)	Nm <sup>3</sup> /h				
24	Peso Molecular	kg/kmol				
25	Densidad @ P.T	kg/m <sup>3</sup>				
26	Densidad @ (1 atm, 0°C)	kg/Nm <sup>3</sup>				
27	Viscosidad @ T	cP				
28	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C				
29	Calor Específico @ T	kcal/kg °C				
30	Factor de Compresibilidad @ P.T	-				
31	Cp/Cv	-				
32	Entalpia	kcal/h				
33	<b>PROPIEDADES FASE LIQUIDA (Seca para corrientes de hidrocarburos)</b>					
34	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h	18.78	18.78	5.12	18.78
35	Caudal Volumétrico @ (15°C)	m <sup>3</sup> /h	18.00	18.00	5.00	18.00
36	Densidad @ T	kg/m <sup>3</sup>	725.4	725.4	757.5	725.4
37	Densidad @ 15°C	kg/m <sup>3</sup>	757	757	775.9	757
38	Viscosidad Cinemática @ T	cSt	0.4936	0.4936	0.8136	0.4936
39	Viscosidad Cinemática @ 50°C	cSt				
40	Viscosidad Cinemática @ 100°C	cSt				
41	Viscosidad Cinemática @ 150°C	cSt				
42	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C				
43	Calor Específico @ T	kcal/kg °C	0.480	0.480	0.466	0.480
44	Tensión Superficial @ P.T	dinas/cm	18.29	18.29	22.45	18.29
45	Presión de Vapor @ T	kg/cm <sup>2</sup> a	0.138	0.138	0.011	0.138
46	Entalpia	Gcal/h	-6.967	-6.967	-1.981	-6.967
47	<b>MISCELANEOS</b>					
48						
49						
50						
51						
52						
53	NOTAS :					
54	(1) La Presión y las propiedades dependientes son a confirmar por la Ing. De Detalle con hidráulicas / isométricas finales.					
55						
56						
57						
58						
	Rev.	1	Por	NVM		
	Fecha		Aprobado	RWCh		

PROYECTO : <b>A-12126.0</b>	Balace de Calor y Materia
UNIDAD :	pág. <b>2</b> de <b>4</b>

R e v	BALANCE DE CALOR Y MATERIA					
	DATOS DE OPERACIÓN Y CAUDALES					
1	CASO DE OPERACIÓN / DISEÑO					
2	Diseño (Temp. de alimentación media)					
3	N° DE CORRIENTE	5	6	7	8	
4	DESCRIPCION	Gasolina UDP I ó II a 23C5	Nafta UDPI + UDPH a 23C5	Gasolina de 23C5	Nafta de 23C5	
6	Presión (1)	kg/cm <sup>2</sup> g	2.30	3.00	3.43	3.00
7	Temperatura	°C	50	40	50	40
8	Caudal Total	kg/h	13625	13966	13625	13966
9	% Vapor	%p	0	0	0	0
10	CAUDAL TOTAL DE VAPOR	kg/h				
11	Incondensables (N2...)	kg/h				
12	Vapor de Agua	kg/h				
13	Hidrocarburos	kg/h				
14	CAUDAL TOTAL DE LIQUIDO	kg/h	13625	13966	13625	13966
15	Agua Libre	kg/h				
16	Hidrocarburos	kg/h	13625	13966	13625	13966
17	Entalpia Total	Gcal/h	-6.967	-7.133	-6.967	-7.133
18	Compuestos Corrosivos, Tóxicos	% p / ppm p				
19	Sólidos : Cantidad	%				
20	Sólidos : Diámetro Partícula	Micras				
21	PROPIEDADES FASE VAPOR (Húmeda)					
22	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h				
23	Caudal Volumétrico @ (1 atm, 0°C)	Nm <sup>3</sup> /h				
24	Peso Molecular	kg/kmol				
25	Densidad @ P.T	kg/m <sup>3</sup>				
26	Densidad @ (1 atm, 0°C)	kg/Nm <sup>3</sup>				
27	Viscosidad @ T	cP				
28	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C				
29	Calor Específico @ T	kcal/kg °C				
30	Factor de Compresibilidad @ P.T	-				
31	Cp/Cv	-				
32	Entalpia	kcal/h				
33	PROPIEDADES FASE LIQUIDA (Seca para corrientes de hidrocarburos)					
34	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h	18.78	18.44	18.78	18.44
35	Caudal Volumétrico @ (15°C)	m <sup>3</sup> /h	18.00	18.00	18.00	18.00
36	Densidad @ T	kg/m <sup>3</sup>	725.4	757.5	725.4	757.5
37	Densidad @ 15°C	kg/m <sup>3</sup>	757	775.9	757	775.9
38	Viscosidad Cinemática @ T	cSt	0.4936	0.8136	0.4936	0.8136
39	Viscosidad Cinemática @ 50°C	cSt				
40	Viscosidad Cinemática @ 100°C	cSt				
41	Viscosidad Cinemática @ 150°C	cSt				
42	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C				
43	Calor Específico @ T	kcal/kg °C	0.480	0.466	0.480	0.466
44	Tensión Superficial @ P.T	dinas/cm	18.29	22.45	18.29	22.45
45	Presión de Vapor @ T	kg/cm <sup>2</sup> a	0.138	0.011	0.138	0.011
46	Entalpia	Gcal/h	-6.967	-7.133	-6.967	-7.133
47	MISCELANEOS					
48						
49						
50						
51						
52						
53	NOTAS :					
54	(1) La Presión y las propiedades dependientes son a confirmar por la Ing. De Detalle con hidráulicas / isométricas finales.					
55						
56						
57						
58						
	Rev.	0	Por	NVM		
	Fecha		Aprobado	RWCh		

PROYECTO : A-12126.0	Balace de Calor y Materia
UNIDAD :	pág. 3 de 4


R e v	BALANCE DE CALOR Y MATERIA						
	DATOS DE OPERACIÓN Y CAUDALES						
2	CASO DE OPERACIÓN / DISEÑO		Diseño (Temp. de alimentación media)				
3	N° DE CORRIENTE		9	10	11	12	
4	DESCRIPCION		Gasolina Tratada de T2 a ZPFLPGB	Gasolina Tratada de ZPFLPGB a LVXUM	Gasolina Tratada de LVXUM a Z308	Gasolina Tratada de Z308 a ZPFA	
6	Presión (1)	kg/cm <sup>2</sup> g	0.64	36.43	12.30	12.30	
7	Temperatura	°C	38	38	38	38	
8	Caudal Total	kg/h	8843	8843	8843	8843	
9	% Vapor	%p	0	0	0	0	
10	CAUDAL TOTAL DE VAPOR						
11	Incondensables (N2...)	kg/h					
12	Vapor de Agua	kg/h					
13	Hidrocarburos	kg/h					
14	CAUDAL TOTAL DE LIQUIDO		8843	8843	8843	8843	
15	Agua Libre	kg/h					
16	Hidrocarburos	kg/h	8843	8843	8843	8843	
17	Entalpia Total	Gcal/h	-6.967	-6.967	-6.967	-6.967	
18	Compuestos Corrosivos, Tóxicos	% p / ppm p					
19	Sólidos : Cantidad	%					
20	Sólidos : Diámetro Particula	Micras					
21	PROPIEDADES FASE VAPOR (Húmeda)						
22	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h					
23	Caudal Volumétrico @ (1 atm, 0°C)	Nm <sup>3</sup> /h					
24	Peso Molecular	kg/mol					
25	Densidad @ P.T	kg/m <sup>3</sup>					
26	Densidad @ (1 atm, 0°C)	kg/Nm <sup>3</sup>					
27	Viscosidad @ T	cP					
28	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C					
29	Calor Específico @ T	kcal/kg °C					
30	Factor de Compresibilidad @ P.T	-					
31	Cp/Cv	-					
32	Entalpia	kcal/h					
33	PROPIEDADES FASE LIQUIDA (Seca para corrientes de hidrocarburos)						
34	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h	12.25	12.25	12.25	12.25	
35	Caudal Volumétrico @ (15°C)	m <sup>3</sup> /h	11.92	11.92	11.92	11.92	
36	Densidad @ T	kg/m <sup>3</sup>	721.8	721.8	721.8	721.8	
37	Densidad @ 15°C	kg/m <sup>3</sup>	741.7	741.7	741.7	741.7	
38	Viscosidad Cinemática @ T	cSt	0.5553	0.5598	0.5553	0.5553	
39	Viscosidad Cinemática @ 50°C	cSt					
40	Viscosidad Cinemática @ 100°C	cSt					
41	Viscosidad Cinemática @ 150°C	cSt					
42	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C					
43	Calor Específico @ T	kcal/kg °C	0.476	0.476	0.476	0.476	
44	Tensión Superficial @ P.T	dinas/cm	19.96	19.96	19.96	19.96	
45	Presión de Vapor @ T	kg/cm <sup>2</sup> a	0.084	0.084	0.084	0.084	
46	Entalpia	Gcal/h	-6.967	-6.967	-6.967	-6.967	
47	MISCELANEOS						
48							
49							
50							
51							
52							
53	NOTAS :						
54	(1) La Presión y las propiedades dependientes son a confirmar por la Ing. De Detalle con hidráulicas / isométricas finales.						
55							
56							
57							
58							

Rev.	0	Por	NVM				
Fecha		Aprobado	RWCh				



PROYECTO : A-12126.0		Balance de Calor y Materia			
UNIDAD :		pág. 4 de 4			
Rev	<b>BALANCE DE CALOR Y MATERIA</b>				
1	<b>DATOS DE OPERACIÓN Y CAUDALES</b>				
2	CASO DE OPERACIÓN / DISEÑO	Diseño (Temp. de alimentación media)			
3	N° DE CORRIENTE	13	14	15	16
4	DESCRIPCION	Multa Pesada Tratada de Z2E3 a 03E27C	Multa Pesada Tratada de 03E27C a 02E16	Multa Pesada Tratada de 02E16 a T21	
5					
6	Presión (1)	kg/cm <sup>2</sup> g	12.00	10.59	4.06
7	Temperatura	°C	110	35	25
8	Caudal Total	kg/h	12414	12414	12414
9	% Vapor	%p	0	0	0
10	CAUDAL TOTAL DE VAPOR	kg/h			
11	Incondensables (N2...)	kg/h			
12	Vapor de Agua	kg/h			
13	Hidrocarburos	kg/h			
14	CAUDAL TOTAL DE LIQUIDO	kg/h	12414	12414	12414
15	Agua Libre	kg/h			
16	Hidrocarburos	kg/h	12414	12414	12414
17	Entalpia Total	Gcal/h	-5.898	-6.366	-6.427
18	Compuestos Corrosivos, Tóxicos	% p / ppm p			
19	Sólidos : Cantidad	%			
20	Sólidos : Diámetro Partícula	Micras			
21	<b>PROPIEADES FASE VAPOR (Húmeda)</b>				
22	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h			
23	Caudal Volumétrico @ (1 atm, 0°C)	Nm <sup>3</sup> /h			
24	Peso Molecular	kg/kmol			
25	Densidad @ P.T	kg/m <sup>3</sup>			
26	Densidad @ (1 atm, 0°C)	kg/Nm <sup>3</sup>			
27	Viscosidad @ T	cP			
28	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C			
29	Calor Específico @ T	kcal/kg °C			
30	Factor de Compresibilidad @ P.T	-			
31	Cp/Cv	-			
32	Entalpia	kcal/h			
33	<b>PROPIEADES FASE LIQUIDA (Seca para corrientes de hidrocarburos)</b>				
34	Caudal Volumétrico @ P.T	m <sup>3</sup> /h	17.84	16.29	16.14
35	Caudal Volumétrico @ (15°C)	m <sup>3</sup> /h	16.90	16.00	16.00
36	Densidad @ T	kg/m <sup>3</sup>	783.6	762.1	769.1
37	Densidad @ 15°C	kg/m <sup>3</sup>	775.9	775.9	775.9
38	Viscosidad Cinemática @ T	cSt	0.4482	0.8566	0.9618
39	Viscosidad Cinemática @ 50°C	cSt			
40	Viscosidad Cinemática @ 100°C	cSt			
41	Viscosidad Cinemática @ 150°C	cSt			
42	Conductividad Térmica @ T	kcal/h m °C			
43	Calor Específico @ T	kcal/kg °C	0.546	0.460	0.448
44	Tensión Superficial @ P.T	dinas/cm	16.22	22.9	23.85
45	Presión de Vapor @ T	kg/cm <sup>2</sup> a	0.251	0.008	0.004
46	Entalpia	Gcal/h	-5.898	-6.366	-6.427
47	<b>MISCELANEOS</b>				
48					
49					
50					
51					
52					
53	<b>NOTAS :</b>				
54	(1 ) La Presión y las propiedades dependientes son a confirmar por la Ing. De Detalle con hidráulicas / isométricas finales				
55					
56					
57					
58					
Rev.	0	Por	NVM		
Fecha		Aprobado	RWCh		

ANEXO C.2: CUADRO DE VERIFICACIÓN DE LA BOMBA 23P6C

 <p style="text-align: center;"><b>EXISTING CENTRIFUGAL PUMPS AND DRIVERS</b></p>	<b>PROJECT SPECIFICATION</b>							
	<b>A-12126.0 - 517 - 1 SHEET 1</b>							
	REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD
	0	14-May-12	NVM	RWCh				

REV	NEW SERVICE:	Treated Gasoline from tank T2						1
	NO. MOTOR DRIVEN	One		NO. TURBINE DRIVEN				2
	PUMP ITEM NO.	22-P-X		PUMP ITEM NO.				3
	PUMP MANUFACTURER	Goulds Pumps Inc.		PUMP SIZE & TYPE	1x2-11B		NO STAGES	4
	MODEL	3700		PUMP SERIAL NO.			CURVE NO.	5
	CASING MOUNTING:	<input type="checkbox"/> CENTERLINE	<input type="checkbox"/> FOOT	<input type="checkbox"/> VERTICAL	<input type="checkbox"/> SUMP	<input type="checkbox"/> IN-LINE		6
	CASING SPLITE:	<input type="checkbox"/> AXIAL	<input type="checkbox"/> RADIAL	IMPELLER MOUNTED:	<input type="checkbox"/> BETWEEN BEARINGS	<input type="checkbox"/> OVERHUNG		7
	MATERIAL:	BARREL CASE		IMPELLER				8
	SEAL TYPE							9
	SEAL FLUSHING PLAN							10
	COOLING WATER PIPING PLAN							11
	MOTOR:	MANUFACTURER			MODEL NO.			12
		kW	3550	RPM	48	VOLTS	3 PHASE 60 CYCLE	13
	TURBINE:	MANUFACTURER			MODEL NO.			14
	FORMER SERVICE	OEPROPANIZER (23C5) CHARGE		ITEM NO.	23-P-6C			15
								16
								17
								18
								19
								20
								21
								22
								23
								24
								25
	FLUID PUMPED			NEW PROCESS CONDITIONS	ORIGINAL DESIGN POINT (*)			26
	PUMPING TEMPERATURE	°C		Hydrocarbon	Hydrocarbon			27
	SPECIFIC GRAVITY AT PT.			38.0	38.0			28
	VAPOR PRESSURE AT PT.	kg cm <sup>2</sup> (g)		0.722	0.534			29
	VISCOSITY AT PT	cP		0.05	8.6			30
	CORROSION OR EROSION			0.553	0.135			31
	CAPACITY, NORMAL	m <sup>3</sup> /h						32
	CAPACITY, RATED	m <sup>3</sup> /h		12.3	23.1			33
	PUMP SPEED	RPM		15.65				34
	NPSH AVAILABLE	m		3550	3550			35
	NPSH REQUIRED	m		13.5	70.1			36
	SUCTION PRESSURE NORMAL	kg cm <sup>2</sup> (g)						37
	SUCTION PRESSURE MAXIMUM	kg cm <sup>2</sup> (g)		0.05	11.30			38
	DISCHARGE PRESSURE	kg cm <sup>2</sup> (g)		0.62	19.5			39
	DIFFERENTIAL PRESSURE	kg cm <sup>2</sup> (g)		18.18	21.20			40
	EST. SHUTOFF PRESSURE	kg cm <sup>2</sup> (g)		18.15	9.90			41
	DIFFERENTIAL HEAD	m						42
	EFFICIENCY AT NORMAL CAPACITY EST.	%		202.67	185.10			43
	ESTIMATED POWER	kW						44
	RECOMMENDED POWER OF DRIVER	kW						45
								46
								47
								48
								49
								50
								51
								52
								53
								54
								55

(\*) According to new process conditions calculated by UOP Project Spec 901444

**ANEXO C.3: ESPECIFICACIONES DE LINEAS DE PROCESO**

PROYECTO : A-12126.0		Lineas de Proceso				
UNIDAD :		Pág. 1 de 3				
Rev	<b>LINEAS DE PROCESO</b>					
1	LINEA N°	3"- - 84	3"- - 84	3"- - 84	3"- - 84	3"- - 84
2	PSID N°	01-A-07895-1 H3	01-A-07895-1 H3	01-A-07895-1 H2	01-A-07895-1 H3	01-A-07895-1 H3
3	DE	Gasolina	Gasolina	Nafta	Gasolina	Gasolina
4		UDP I	UDP II	UDP I	UDP I / II	de LVX02
5	A	LVX02	LVX02	23C5	LVX02	23C5
6						
7	<b>NATURALEZA, FASE Y CAUDAL</b>					
8	Naturaleza del Fluido	HC	HC	HC	HC	HC
9	Compuestos Corrosivos / Tóxicos (% peso / ppm p)	S (<450 ppm)	S (<450 ppm)	S (<300 ppm)	S (<450 ppm)	S (<450 ppm)
10	Fase (1) / Vaporizado (% peso)	L	L	L	L	L
11	Caudal Volumétrico Vapor @ P.T	m³/h				
12	Caudal Volumétrico Líquido @ P.T	m³/h	18.78	18.78	6.12	18.78
13	<b>PROPIEDADES</b>					
14	Peso Molecular Gas					
15	Densidad Gas / Líquido @ P.T	kg/m³	725.4	725.4	757.6	725.4
16	Viscosidad Gas / Líquido @ P.T	cP (G) / cSt (L)	0.49	0.49	0.81	0.49
17	Punto de Ebullición (Pour Point)	°C				
18	<b>CONDICIONES DE OPERACION / DISEÑO</b>					
19	Temperatura Operación / Diseño	°C	50	50	40	50
20	Presión Operación / Diseño	kg/cm² g	3.6	3.6	3.0	3.6
21	Presión de Vapor del Líquido @ T Operac. (2)	kg/cm² a	0.14	0.14	0.01	0.14
22	<b>DATOS TUBERIA</b>					
23	Diámetro Nominal	Pulgadas	3	3	3	3
24	ΔP Calculada / Permitida (3)	kg/cm² / km	0.2	0.2	0.1	0.2
25	Velocidad Calculada / Permitida (3)	m/s	1.1	1.1	0.3	1.1
26	Aislamiento, Trazado (4)					
27	<b>NOTAS :</b>					
28	(1) Especificar si es vapor (V), líquido (L), o fase mixta (M).					
29	(2) Solo para corrientes 100% líquido y presión de vapor mayores de 1.5 kg/cm² a.					
30	(3) Indicar ΔP y velocidad máxima permitida sólo si son un requerimiento de proceso, corrosión-erosión, sólidos, fluidos especiales, etc.					
31	(4) Si se requiere especificar, P : Protección Personal, H : Conservación de Calor, C : Conservación Frio, ST : Trazado con Vapor, ET : Trazado eléctrico, SJ : Encamisado con vapor, etc.					
32	(5) Para materiales véanse las páginas de selección de materiales.					
33						
34						
35						
36						
37						
Rev	0	Por	NVM			
Fecha	14/05/2012	Aprobado	RWCh			

PROYECTO : A-12126.0		Lineas de Proceso				
UNIDAD :		Pág. 2 de 3				
Rev	<b>LINEAS DE PROCESO</b>					
1	LINEA N°	3"- - 84	3"- - 84	3"- - 84	3"- - 84	3"- - 84
2	PSID N°	01-A-07895-1 H3	01-A-07895-1 H3	01-A-07895-1 H3	01-A-07895-1 H3	01-A-07895-1 H3
3	DE	Nafta	Gasolina de	Nafta de 23C5	Gasolina	Gasolina de T2 de
4		UDP I + II	23C5	22P1	22PX / 22P6B	22PX / 22P6B
5	A	23C5	22P1	22P1	22PX / 22P6B	LVX04
6						
7	<b>NATURALEZA, FASE Y CAUDAL</b>					
8	Naturaleza del Fluido	HC	HC	HC	HC	HC
9	Compuestos Corrosivos / Tóxicos (% peso / ppm p)	S (<300 ppm)	S (<450 ppm)	S (<300 ppm)	S (<0.5 ppm)	S (<0.5 ppm)
10	Fase (1) / Vaporizado (% peso)	L	L	L	L	L
11	Caudal Volumétrico Vapor @ P.T	m³/h				
12	Caudal Volumétrico Líquido @ P.T	m³/h	18.44	18.78	18.44	12.25
13	<b>PROPIEDADES</b>					
14	Peso Molecular Gas					
15	Densidad Gas / Líquido @ P.T	kg/m³	757.6	725.4	757.6	721.9
16	Viscosidad Gas / Líquido @ P.T	cP (G) / cSt (L)	0.61	0.49	0.81	0.56
17	Punto de Ebullición (Pour Point)	°C				
18	<b>CONDICIONES DE OPERACION / DISEÑO</b>					
19	Temperatura Operación / Diseño	°C	40	50	40	38
20	Presión Operación / Diseño	kg/cm² g	3.0	3.4	3.0	3.4
21	Presión de Vapor del Líquido @ T Operac. (2)	kg/cm² a	0.01	0.14	0.01	0.09
22	<b>DATOS TUBERIA</b>					
23	Diámetro Nominal	Pulgadas	3	4	4	4
24	ΔP Calculada / Permitida (3)	kg/cm² / km	0.1	0.2	0.2	0.6
25	Velocidad Calculada / Permitida (3)	m/s	1.1	0.6	1.1	0.7
26	Aislamiento, Trazado (4)					
27	<b>NOTAS :</b>					
28	(1) Especificar si es vapor (V), líquido (L), o fase mixta (M).					
29	(2) Solo para corrientes 100% líquido y presión de vapor mayores de 1.5 kg/cm² a.					
30	(3) Indicar ΔP y velocidad máxima permitida sólo si son un requerimiento de proceso, corrosión-erosión, sólidos, fluidos especiales, etc.					
31	(4) Si se requiere especificar, P : Protección Personal, H : Conservación de Calor, C : Conservación Frio, ST : Trazado con Vapor, ET : Trazado eléctrico, SJ : Encamisado con vapor, etc.					
32	(5) Para materiales véanse las páginas de selección de materiales.					
33						
34						
35						
36						
37						
Rev	0	Por	NVM			
Fecha	14/05/2012	Aprobado	RWCh			



PROYECTO : A-12126.0		Líneas de Proceso					
UNIDAD :		Pág. 3 de 3					
R e v	<b>LÍNEAS DE PROCESO</b>						
	1	LÍNEA N°	3" - -84	3" - -84	3" - -84	3" - -84	3" - -84
	2	P&ID N°	22-A-01P-00-102-A-10	22-A-01P-00-102-A-10	22-A-01S-11-R2		
	3	DE	Gasolina Tratada de LVX04	Gasolina Tratada de Z3D9	Nafta Tratada de Z2E3	Nafta Tratada de 03E27C	Nafta Tratada de 02E16
	4						
	5	A	Z3D9	Z2P6A	03E27C	02E16	T21
6	<b>NATURALEZA, FASE Y CAUDAL</b>						
7							
8	Naturaleza del Fluido	HC	HC	HC	HC	HC	
9	Compuestos Corrosivos / Tóxicos (% peso / ppm p)	S (<0.5 ppm)	S (<0.5 ppm)	S (< 50 ppm)	S (<0.5 ppm)	S (<0.5 ppm)	
10	Fase (1) / Vaporizado (% peso)	L	L	L	L	L	
11	Caudal Volumétrico Vapor @ P.T	m <sup>3</sup> /h					
12	Caudal Volumétrico Líquido @ P.T	m <sup>3</sup> /h	12.25	12.25	17.64	16.29	16.14
13	<b>PROPIEDADES</b>						
14	Peso Molecular Gas						
15	Densidad Gas / Líquido @ P.T	kg/m <sup>3</sup>	721.8	721.8	703.6	762.1	769.1
16	Viscosidad Gas / Líquido @ P.T	cP (G) / cSt (L)	0.56	0.56	0.45	0.86	0.96
17	Punto de Fluidez (Pour Point)	°C					
18	<b>CONDICIONES DE OPERACION / DISEÑO</b>						
19	Temperatura Operación / Diseño	°C	38	38	110	35	25
20	Presión Operación / Diseño	kg/cm <sup>2</sup> g	12.3	12.3	12.0	10.6	4.1
21	Presión de Vapor del Líquido @ T Operac. (2)	kg/cm <sup>2</sup> a	0.08	0.08	0.25	0.01	0.00
22	<b>DATOS TUBERÍA</b>						
23	Diámetro Nominal	Pulgadas	3	3	3	3	3
24	ΔP Calculada / Permitida (3)	kg/cm <sup>2</sup> / km	0.3	0.2	0.7	1.1	0.8
25	Velocidad Calculada / Permitida (3)	m/s	0.7	0.7	1.0	0.9	0.9
26	Aislamiento, Trazado (4)				P		
27	<b>NOTAS :</b>						
28	(1) Especificar si es vapor (V), líquido (L), o fase mixta (M).						
29	(2) Solo para corrientes 100% líquido y presión de vapor mayores de 1.5 kg/cm <sup>2</sup> a.						
30	(3) Indicar ΔP y velocidad máxima permitida sólo si son un requerimiento de proceso, corrosión-erosión, sólidos, fluidos especiales, etc.						
31	(4) Si se requiere especificar, P : Protección Personal, H : Conservación de Calor, C : Conservación Frio, ST : Trazado con Vapor, ET : Trazado eléctrico, SJ : Encamisado con vapor, etc.						
32	(5) Para materiales véanse las páginas de selección de materiales.						
33							
34							
35							
36							
37							
Rev	0	Por	NVM				
Fecha	14/05/2012	Aprobado	RWCh				

## ANEXO C.4: HOJA DE DATOS DE VÁLVULAS E INSTRUMENTOS DE CONTROL

<b>GENERAL</b>	1	Sigla		Tipo instrumento		01 PV X01	TRANSMISOR DE PRESION				
	2	Servicio								INDICACION DE PRESION ENTRADA A 01PVX01	
	3	Línea N°	P&ID				3°-32-91-39	00-A-RLP-ID-00-117-A Hoja1			
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento			3 in	40	NO	
	5	Elemento Primario		Sigla							
	6	Clasificación eléctrica del área				Ex	CLASE I ZONA 1 G IIC T3		Ex 1a IIC T3		
	7										
<b>DATOS DE PROCESO</b>	8	Fluido		Estado		HIDROCARBURO		LIQUIDO			
	9	Presión	Máx.	Norm.	Mín.	6 kgf/cm <sup>2</sup> -g	3.6	kgf/cm <sup>2</sup> -g	1.5 cm <sup>2</sup> -g		
	10	Temperatura	Máx.	Norm.	Mín.	65 °C	50	°C	38 °C		
	11	Viscosidad a condiciones Operación				0.3581 cPo					
	12	Densidad a condiciones Operación				725.4 kg/m <sup>3</sup> @ P.I.					
	13	Presión de diseño									
	14										
<b>TRANSMISOR</b>	15	Tipo								Electrónico	
	16	Sensor									
	17	Señal de salida									
	18	Alimentación		(Independiente)		2 buses a 24 Vcc					
	19	Caja									
	20	Grado de protección									
	21	Certificación									
	22	Clasificación eléctrica									
	23	Material:	Cuerpo	Diaphragma	Brida	316-SST	316-SST		316-SST		
	24	Conexiones:	Proceso	Eléctrica	Neumática	1.2" NPTH	1.2" NPTH	NO			
	25	Indicador incorporado	Tipo		Escala	Integral	Digital programable		0 - 20 kg/cm <sup>2</sup> -g		
	26	Rango calibración pres. dif.		Unidades			0 - 20 kgf/cm <sup>2</sup> -g				
	27	Rangos presión		Mínimo / Máximo			-1 kgf/cm <sup>2</sup> -g 10 kgf/cm <sup>2</sup> -g				
	28	Precisión									
	29	Presión nominal cuerpo									
	30	Sobrepresión		Sobretemperatura		100 Bar		150 °C			
	31	Comunicación digital									
	32	Material a suministrar con las bridas ovales									
	33	Identificación de terminales									
34	Válvulas de venteo / drenaje en el lateral de las cámaras										
35	Autodiagnóstico										
36											
<b>ACCESORIOS</b>	37	Accesorio de montaje		Abrazadera para soportación de tubo de 2"							
	38	Manifold / Bridas	Tipo	Material		BRIDAS	OVAL (1.2" NPTH)	316-SST			
	39	Filtro, manorreductor y manómetro									
	40	Indicador remoto	Señal	Escala	Tamaño	NO					
	41	Aislador	Fabricante	Modelo		NO					
	42	Tapón purga	Tipo	Material		SI	TORNILLO		AISI 316		
	43	Medida de presión estática		TAG							
	44	Medida de temperatura		TAG							
	45	Tamaño del transm.									
<b>DATOS DE COMPRA</b>	46	Fabricante								*	
	47	Modelo								*	
	48	N° de Serie								*	
	49	Suministrador									
50											


**Notas :**

\* Campos a rellenar por el suministrador

	REALIZADO	PROCESOS
	COMPROB.	UNIDAD 01
1 PARA PETICION DE OFERTA	30-04-12	NVM RWCb
0 PARA PETICION DE OFERTA	18-04-12	NVM RWCb
REV. DESCRIPCION	FECHA	REALIZ. APROB.
TITULO : HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE		<b>REPSOL YPF</b>
TRANSMISORES DE PRESION	ANEXO 01-	CLASIF. PLA. NO°N
REQUISICION N°	REV.1	REV. 1

GENERAL	1	Signo	Tipo instrumento		01 PV X01	VALVULA DE CONTROL			
	2	Servicio	CONTROL DE PRESION GASOLINA UDP I A BLENDING						
	3	Línea N°	P&ID		3°-32-91-39	00-A-RLP-ID-00-117-A Hoja1			
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	3 inch	40	NO	
	5	Clasificación eléctrica del área	Ex		CLASE I ZONA I G IIC	Ex ta IIC T6			
	6								
	7								
DATOS DE PROCESO	8	Fluido	Estado		HIDROCARBURO		LIQUIDO		
	9	Presión entrada	Máx.	Norm.	Min.	6.0 kgf/cm <sup>2</sup> -g	3.6	1.5 kgf/cm <sup>2</sup> -g	
	10	Presión Salida	Máx.	Norm.	Min.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	2.6	kgf/cm <sup>2</sup> -g	
	11	Temperatura	Máx.	Norm.	Min.	65°C	50	38 °C	
	12	Caudal	Máx.	Norm.	Min.	11 m <sup>3</sup> /h @ P.T	10.0	4.5 m <sup>3</sup> /h @ P.T	
	13	Pérdida de carga	Máx.	Norm.	Min.		1.0	kgf/cm <sup>2</sup>	
	14	Viscosidad	Máx.	Norm.	Min.	cP	0.3581	cP	
	15	Posición a fallo de aire	CIERRA						
	16	Cp/Cv	Peso Molecular						
	17	Factor de Compresibilidad	Densidad						
	18	Cv requerido	Cv mínimo	Válvula		21.7	12.3	kg m <sup>3</sup> @ P.T	
	19	Rangoabilidad	Nivel ruido calculado						
	20	Presión de aire disponible	MAX 4 kgf/cm <sup>2</sup> -g						
	21								
	CUERPO	22	Tipo	Material		GLOBO		A-216-WCC	
23		Tamaño	Paso	Temperatura Máxima		(*)	inch		
24		Conex. Proceso	Tamaño	Clase	Carra	BRIDADA	(*)	150# ANSI RF	
25		Aletas de refrigeración							
26		Conexión limpieza							
27									
INTERNOS		28	Material obturador	Tipo		AISI 316 + STELLITE		LINEAL	
	29	Tipo asiento	Material	Grado estanqueidad		SIMPLE	AISI 316 + 316 STELLITE	IV	
	30	Guado	Material						(*)
	31	Tipo de empaquetadura	Material						
	32	Fluido tiende a abrir/cerrar							
	33	Tamaño del trim							
	34	Tipo							
ACTUADOR	35	Modelo y Tamaño							
	36	Fluido operador							
	37	Fluido Fallo Aire Válvula							
	38	Tipo	Bypass	Incremento de señal		ELECTRONEUMATICO		NO	
POSICIONADOR	39	Señal de entrada	Señal de salida		4-20 mA + HART				
	40	Alimentación eléctrica							
	41	Desviación							
	42	Grado de protección		Clasificación	Certificación	IP 65			
	43	Conexiones eléctricas				1-2 NPT-H		1-4 NPT-H	
	44	Características							
	ACCESORIOS	45	Manómetros						
46		Actuador Manual		Indicador local de posición		NO			
47		Válvula solenoide							
48		Finales de carrera							
DATOS DE COMPRA	49	Fabricante							
	50	Modelo							
	51	N° de Serie							
	52	Suministrador							
	53								

Notas :  
\* Campos a rellenar por el suministrador

					REALIZADO		PROCESOS
					COMPROB.		UNIDAD 01
1	PARA PETICION DE OFERTA	30-04-12	NVM	RWCh			DESTILACION ATMOSFERICA 01
0	PARA PETICION DE OFERTA	18-04-12	NVM	RWCh			
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.	APROBADO		PROYECTO: A-12126.0
TITULO : HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE VALVULAS DE CONTROL							
REQUISICION N°			REV.1				
							REV. 1




GENERAL	1	Segla	Tipo instrumento		22 FE X02			
	2	Servicio	CAUDAL DE GASOLINA A 23C5					
	3	Línea N°	P&ID			23-A-RLP-ID-00-103 HOJA 3		
	4	Diámetro de Línea	Schedule de Línea		3 inch	40		
	5	Material de Línea	PLAIN CARBON STEEL (ANSI B36.19 & B36.10)					
DATOS DE PROCESO	6	Fluido	Estado		HIDROCARBURO	LIQUIDO		
	7	Presión	Máx	Norm	Min.	6 kgf/cm <sup>2</sup> -g	36 kgf/cm <sup>2</sup> -g	1.5 cm <sup>2</sup> -g
	8	Temperatura	Máx	Norm	Min.	65 °C	50 °C	38 °C
	9	Caudal	Máx	Norm	Min.	21.9 m <sup>3</sup> /h @ P.T	18.8 m <sup>3</sup> /h @ P.T	9.9 m <sup>3</sup> /h @ P.T
	10	Viscosidad a condiciones	Operación		Base	0.3581 cPo		0.5138 cPo
	11	Densidad a condiciones	Operación		Base	725.4 kg/m <sup>3</sup>		757 kg/m <sup>3</sup>
	12	Cp/Cv	Peso Molecular					
	13	Factor de Compresibilidad						
	14	Presión Base	Temperatura Base		1.033 kgf/cm <sup>2</sup> -a		15.56 °C	
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
20								
21								
PLACA	22	Código de Cálculo				ISO 5167-1		
	23	Caudal: Fondo de Escala				21.9 m <sup>3</sup> /h	(22.3 m <sup>3</sup> /h @ Base)	
	24	Presión Diferencial	B = d / D		2500 mm H <sub>2</sub> O 4°C	0.512		
	25	Tipo Placa					CONCENTRICA Y ARISTA VIVA	
	26	Material	Espesor		316 SS	Ver PE-J-0202-01		
	27	Orificio Drenaje o Venteo:	Diámetro					
	28	Diámetro del orificio					39.93 mm	
	29	Radio (Cuarto de Círculo)						
	30	Situación de Tomas					PED-J-0202-01	
	31	Planos de Aplicación REPSOL					PED-J-0202-01	
	32							
33								
BRIDAS	34	Tipo de Bridas				DE ORIFICIO WELDING NECK	ANSI B16.36	
	35	Diámetro Nominal					3" SCH 40	
	36	Diámetro Interior						
	37	Tamaño	Clase	Cara	3"	300#	RF	
	38	Material Bridas					FORGED STEEL ASTM A-105	
	39	Clase Pernos y Tuercas	Material		H-261 / H-270	A-193 B7 / A-193-2H		
	40	Tornillos distanciadores						
	41	Anillo distanciador					NO	
	42	Tomas:	Cantidad	Tamaño	Ver PE-J-0202-01	4	1" NPT-H	
	43	Tipo de Juntas	Material	Espesor	Cód. REPSOL L-1528			
	44							
45								
46								
47								
48								
DATOS DE COMPRA	49	Fabricante				*		
	50	Suministrador				*		
	51	N° Pedido				*		
	52							
53								

Notas :

\* Campos a rellenar por el suministrador

					REALIZADO		PROCESOS
1	PARA PETICION DE OFERTA	30-04-12	NVM	RWCh	COMPROB.		UNIDAD 22
0	PARA PETICION OFERTA	18-04-12	NVM	RWCh	APROBADO		DESULFURIZACION DE GASOLINA
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.			PROYECTO: A-121260
TITULO : HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE BRIDAS Y PLACAS DE ORIFICIO							
Código:			REV.1	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 1

GENERAL	1	Sigla		Tipo instrumento		22 F1 X02	TRANSMISOR DE PRESION		
	2	Servicio				INDICACION CAUDAL DE GASOLINA A 23CS			
	3	Línea N°		P&ID			23-A-RIP-ID-00-102 HOJA 3		
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento		3 in	40	NO
	5	Elemento Primario		Sigla			22FEX01		
	6	Clasificación eléctrica del área			Ex	CLASE I ZONA 1 G IIC T3		Ex ia IIC T3	
	7								
DATOS DE PROCESO	8	Fluido		Estado		HIDROCARBURO		LIQUIDO	
	9	Presión	Máx.	Norm.	Min.	6 kgf/cm <sup>2</sup> -g	3.6 kgf/cm <sup>2</sup> -g	1.5 cm <sup>2</sup> -g	
	10	Temperatura	Máx.	Norm.	Min.	65 °C	50 °C	38 °C	
	11	Viscosidad a condiciones		Operación		Base		0.3581 cPo	0.5158 cPo
	12	Densidad a condiciones		Operación		Base		725.4 kg/m <sup>3</sup>	738 kg/m <sup>3</sup>
	13	Presión Base		Temperatura Base		1.033 kgf/cm <sup>2</sup> -g		15.56 °C	
TRANSMISOR	14								
	15	Tipo		Electrónico					
	16	Sensor		Tipo capacitivo (Coplanar)					
	17	Señal de salida		4 a 20 mA - HART					
	18	Alimentación		Independiente					
	19	Caja		Aluminio - Pintura Poliéster					
	20	Grado de protección		IP-65					
	21	Certificación		ATEX					
	22	Clasificación eléctrica		Exem IIC T6					
	23	Material:	Cuerpo	Diafragma	Brida	316-SST	316-SST	316-SST	
	24	Conexiones:	Proceso	Eléctrica	Neumática	1.2" NPT	1.2" NPT	NO	
	25	Indicador incorporado	Tipo	Escala					
	26	Rango calibración pres. dif.		Unidades		0 - 2500 mmH <sub>2</sub> O			
	27	Rangos presión		Mínimo / Máximo		-6350 mmH <sub>2</sub> O	6350 mmH <sub>2</sub> O		
	28	Precisión		± 0.075% del Span					
	29	Presión nominal cuerpo		kg/cm <sup>2</sup>					
	30	Sobrepresión		Sobretemperatura		100 Bar	150 °C		
	31	Comunicación digital		Con comunicación digital Hart					
	32	Material a suministrar con las bridas ovales		Dos juntas de teflón y cuatro tornillos de acoplamiento al manifold					
	33	Identificación de terminales		SI					
34	Válvulas de venteo / drenaje en el lateral de las cámaras		SI. Tipo tornillo						
35	Autodiagnóstico		SI						
36									
ACCESORIOS	37	Accesorio de montaje		Abrazadera para soportación de tubo de 2"					
	38	Manifold / Bridas	Tipo	Material	BRIDAS	OVAL (1.2" NPT)	316-SST		
	39	Filtro, manorreductos y manómetro		NO					
	40	Indicador remoto	Señal	Escala	Tamaño				
	41	Aislador	Fabricante	Modelo					
	42	Tapón purga	Tipo	Material	SI	TORNILLO	316	AISI 316	
	43	Medida de presión estática		TAG					
	44	Medida de temperatura		TAG					
	45	Tamaño del trun							
DATOS DE COMPRA	46	Fabricante		*					
	47	Modelo		*					
	48	N° de Serie		*					
	49	Suministrador							
50									
Notas :									
* Campos a rellenar por el suministrador									
					REALIZADO	PROCESOS			
					COMPROB.	UNIDAD 22			
1	PARA PETICION DE OFERTA	30-04-12	NVM	RWCh	DESULFURIZACION DE GASOLIN.				
0	PARA PETICION DE OFERTA	18-04-12	NVM	RWCh	PROYECTO: A-12126.0				
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.					
TITULO :									
HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE									
TRANSMISORES DE PRESION									
Codigo:									
REQUSICION N°	REV.1			ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 1		

GENERAL	1	Según		Tipo instrumento		22 LV 302	VALVULA DE CONTROL			
	2	Servicio		CONTROL DE NIVEL DE GASOLINA A 23C5						
	3	Línea N°		P&ID		23-A-RIP-ID-00-102 HOJA 3				
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	3 mch	40	NO		
	5	Clasificación eléctrica del área			Ex	CLASE I ZONA I G IIC		Ex ia IIC T6		
	6									
	7									
DATOS DE PROCESO	8	Fluido		Estado		HIDROCARBURO		LIQUIDO		
	9	Presión entrada	Máx.	Norm.	Min.	6.0 kgf/cm <sup>2</sup> -g	3.6	kgf/cm <sup>2</sup> -g	1.5 kgf/cm <sup>2</sup> -g	
	10	Presión Salida	Máx.	Norm.	Min.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	2.3	kgf/cm <sup>2</sup> -g	kgf/cm <sup>2</sup> -g	
	11	Temperatura	Máx.	Norm.	Min.	65°C	50	°C		
	12	Caudal	Máx.	Norm.	Min.	21.9 m <sup>3</sup> /h @ P.T	18.8	m <sup>3</sup> /h @ P.T	9.9 m <sup>3</sup> /h @ P.T	
	13	Pérdida de carga	Máx.	Norm.	Min.		1.3	kgf/cm <sup>2</sup>		
	14	Viscosidad	Máx.	Norm.	Min.		cP	0.3581	cP	
	15	Posición a fallo de aire		CIERRA						
	16	Cp/Cv	Peso Molecular							
	17	Factor de Compresibilidad		Densidad			725.4 kg m <sup>3</sup> @ P.T			
	18	Cv requerido	Cv mínimo	Válvula		34.34	10.5			
	19	Rangoabilidad		Nivel ruido calculado						
	20	Presión de aire disponible		MAX 4 kgf/cm <sup>2</sup> -g						
	21									
	CUERPO	22	Tipo		Material		GLOBO		A-216-WCC	
23		Tamaño	Paso	Temperatura Máxima		(*)				
24		Conex. Proceso	Tamaño	Clase	Cara	BRIDADA	(*)	150# ANSI	RF	
25		Aletas de refrigeración								
26		Conexión limpieza								
27										
INTERNOS	28	Material obturador		Tipo		AISI 316 + STELLITE		LINEAL		
	29	Tipo asiento	Material	Grado estanqueidad		SIMPLE		AISI 316 + 316 STELLITE IV		
	30	Conado	Material			(*)				
	31	Tipo de empaquetadura		Material		TEFLON				
	32	Fluido tiende a abrir/cerrar		ABRIR						
ACTUADOR	33	Tamaño del trim		(*)						
	34	Tipo		DIAFRAGMA						
	35	Modelo y Tamaño		(*)						
	36	Fluido operador		AIRE						
	37	Fluido Fallo Aire Válvula		CERRAR						
POSICIONADOR	38	Tipo	Bypass	Incremento de señal		ELECTRONEUMATICO		NO	--	
	39	Señal de entrada		Señal de salida		4-20 mA + HART		3 - 15 psi		
	40	Alimentación eléctrica		Neumática		--				
	41	Desvucción		Resolución		--				
	42	Grado de protección		Clasificación	Certificación	IP 65		Ex ia IIC T3	ATEX	
	43	Conexiones eléctricas				1/2 NPT-H		1/4 NPT-H		
	44	Características								
ACCESORIOS	45	Mantenimientos				SI				
	46	Actuador Manual		Indicador local de posición		NO		SI		
	47	Válvula solenoide				NO				
	48	Finales de carrera				NO				
DATOS DE COMPRA	49	Fabricante				*				
	50	Modelo				*				
	51	N° de Serie				*				
	52	Suministrador				*				
	53									


Notas :  
\* Campos a rellenar por el suministrador

					REALIZADO	PROCESOS				
					COMPROB	UNIDAD 22				
1	PARA PETICION DE OFERTA	30-04-12	NVM	RWCh	APROBADO	DESULFURIZACION DE GASOLINA				
0	PARA PETICION DE OFERTA	18-04-12	NVM	RWCh	PROYECTO: A-12126.8					
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.						
TITULO : HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE VALVULAS DE CONTROL										
Codigo:					REQUISICION N°	REV.1	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 1




GENERAL	1	Sigla		Tipo instrumento		22 LV 204	VALVULA DE CONTROL			
	2	Servicio		CONTROL DE NIVEL DE GASOLINA A 23D9						
	3	Linea N°		P&ID		23-A-ID-00-102-A Hoja 3				
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	3 inch	40	NO		
	5	Clasificación eléctrica del área		Ex		CLASE I ZONA I G IIC		Ex ta IIC T6		
	6									
	7									
DATOS DE PROCESO	8	Fluido	Estado		HIDROCARBURO		LIQUIDO			
	9	Presión entrada	Máx.	Norm.	Min.	36.9 kgf/cm <sup>2</sup> -g	38	kgf/cm <sup>2</sup> -g		
	10	Presión Salida	Máx.	Norm.	Min.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	12.3	kgf/cm <sup>2</sup> -g		
	11	Temperatura	Máx.	Norm.	Min.	40°C	38	°C		
	12	Caudal	Máx.	Norm.	Min.	15.6 m <sup>3</sup> /h @ P.T	12.3	m <sup>3</sup> /h @ P.T		
	13	Pérdida de Carga	Máx.	Norm.	Min.		25.7	kgf/cm <sup>2</sup>		
	14	Viscosidad	Máx.	Norm.	Min.		cP	0.3825		
	15	Posición a fallo de aire		CIERRA						
	16	Cp/Cv	Peso Molecular		1.249		99.76			
	17	Factor de Compresibilidad		Densidad		721.8		kg m <sup>3</sup> @ P.T		
	18	Cv requerido	Cv mínimo		Válvula		6.2	3.5		
	19	Rangoabilidad		Nivel ruido calculado						
	20	Presión de aire disponible		MAX 4 kgf/cm <sup>2</sup> -g						
	21									
	CUERPO	22	Tipo		Material		GLOBO		A-216-WCC	
		23	Tamaño	Paso	Temperatura Máxima		(°)	inch		
		24	Conex. Proceso	Tamaño	Clase	Carra	BRIDADA	(°)	150# ANSI RF	
		25	Aletas de refrigeración							
		26	Conexión limpieza							
27										
INTERNOS		28	Material obturador		Tipo		AISI 316 + STELLITE		LINEAL	
	29	Tipo asiento	Material	Grado estanqueidad		SIMPLE		AISI 316 + 316 STELLITE IV		
	30	Grado	Material					(°)		
	31	Tipo de empaquetadura		Material		TEFLON				
	32	Fluido tiende a abrir/cerrar		ABRIR						
	33	Tamaño del trim		(°)						
ACTUADOR	34	Tipo		DIAFRAGMA						
	35	Modelo y Tamaño		(°)						
	36	Fluido operador		AIRE						
	37	Fluido Fallo Aire Válvula		CERRAR						
POSICIONADOR	38	Tipo	Bypass	Incremento de señal		ELECTRONEUMATICO		NO		
	39	Señal de entrada		Señal de salida		4-20 mA + HART		3 - 15 psi		
	40	Alimentación eléctrica		Neumática						
	41	Derivación		Resolución						
	42	Grado de protección		Clasificación	Certificación	IP 65		Ex ta IIC T3 ATEX		
	43	Conexiones eléctricas				1/2 NPT-H		1/4 NPT-H		
	44	Característica								
ACCESORIOS	45	Manómetros		SI						
	46	Actuador Manual		Indicador local de posición		NO				
	47	Válvula solenoide		NO						
	48	Finales de carrera		NO						
DATOS DE COMPRA	49	Fabricante		*						
	50	Modelo		*						
	51	N° de Serie		*						
	52	Suministrador		*						
53										
Notas : * Campos a rellenar por el suministrador										
					REALIZADO	PROCESOS				
					COMPROB.	UNIDAD 22				
1	PARA PETICION DE OFERTA		30-04-12	NVM	RWCh	DESULFURIZACION DE GASOLINA				
0	PARA PETICION DE OFERTA		18-04-12	NVM	RWCh	AFROBADO				
					PROYECTO: A-12126.0					
TITULO :					HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE					
Codigo:					VALVULAS DE CONTROL					
REQUISICION N°					REV.1	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 1	



GENERAL	1	Signa	Tipo instrumento		22 P/ X03	TRANSMISOR DE PRESION			
	2	Servicio			INDICACION DE PRESION 23C5				
	3	Línea N°	P&ID			23-A-RLP-ID-00-102 HOJA 3			
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	1 in	80	NO	
	5	Elemento Primario	Signa						
	6	Clasificación eléctrica del área			Ex	CLASE I ZONA I G IIC T3		Ex m DC T3	
	7								
DATOS DE PROCESO	8	Fluido	Estado		NITROGENO		GAS		
	9	Presión	Máx.	Norm.	Mín.	7 kgf/cm <sup>2</sup> -g	2.3 kgf/cm <sup>2</sup> -g	kgf/cm <sup>2</sup> -g	
	10	Temperatura	Máx.	Norm.	Mín.	°C	25 °C	°C	
	11	Viscosidad a condiciones Operación				0.018 cPo			
	12	Densidad a condiciones Operación				kg m <sup>3</sup>			
	13	Presión de diseño							
	14								
TRANSMISOR	15	Tipo			Electrónico				
	16	Sensor			Tipo capacitivo (Coplanar)				
	17	Señal de salida			4 a 20 mA - HART				
	18	Alimentación		Independiente		2 hilos a 24 Vcc			
	19	Caja			Aluminio + Puntera Poliestireno				
	20	Grado de protección			IP-65				
	21	Certificación			ATEX				
	22	Clasificación eléctrica			Ex m DC T6				
	23	Material	Cuerpo	Diafragma	Brida	316-SST	316-SST	316-SST	
	24	Conexiones:	Proceso	Eléctrico	Neumática	1/2" NPTH	1/2" NPTH	NO	
	25	Indicador incorporado		Tipo	Escala	Integral	Digital programable 0 - 10 kgf/cm <sup>2</sup> -g		
	26	Rango calibración pres. dif.		Unidades		0 - 10 kgf/cm <sup>2</sup> -g			
	27	Rangos presión		Mínimo / Máximo		-1 kgf/cm <sup>2</sup> -g	10 kgf/cm <sup>2</sup> -g		
	28	Precisión			± 0.07% del Span				
	29	Presión nominal cuerpo			kgf/cm <sup>2</sup> -g				
30	Sobrepresión		Sobretemperatura		100 Bar	150 °C			
31	Comunicación digital			Con comunicación digital Hart					
32	Material a suministrar con las bridas ovales			Dos juntas de teflón y cuatro tornillos de acoplam. al manifold					
33	Identificación de terminales			SI					
34	Válvulas de venteo / drenaje en el lateral de las cámaras			SI Tipo tornillo					
35	Autodiagnóstico			SI					
36									
ACCESORIOS	37	Accesorio de montaje		Abrazadera para soportación de tubo de 2"					
	38	Manifold / Bridas	Tipo	Material		BRIDAS	OVAL (1/2" NPTH)	316-SST	
	39	Filtro, manostreductor y manómetro			NO				
	40	Indicador remoto	Señal	Escala	Tamaño	NO			
	41	Aislador	Fabricante	Modelo	NO				
	42	Tapon puja	Tipo	Material		SI	TORNILLO	AISI 316	
	43	Medida de presión estática		TAG					
	44	Medida de temperatura		TAG					
	45	Tamaño del trim							
DATOS DE COMPRA	46	Fabricante			*				
	47	Modelo			*				
	48	N° de Serie			*				
	49	Suministrador							
50									
Notas :									
* Campos a rellenar por el suministrador									
					REALIZADO	PROCESOS			
					COMPROB.	UNIDAD 22			
1	PARA PETICION DE OFERTA	30-04-12	NVM	RWCh	DESULFURIZACION DE GASOLINA				
0	PARA PETICION DE OFERTA	18-04-12	NVM	RWCh	PROYECTO: A-12126.0				
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.					
TITULO: HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE									
TRANSMISORES DE PRESION									
REQUISICION N°					REV.1	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 1

GENERAL	1	Signa	Tipo instrumentación			2" PV X03A	VALVULA DE CONTROL		
	2	Servicio				CONTROL DE PRESION EN 23C5			
	3	Línea N°	P&ID				23-A-RIP-ID-00-103 HOJA 3		
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	1 mch	80	NO	
	5	Clasificación eléctrica del área			Ex	CLASE I ZONA I G IIC		Ex ta IIC T6	
	6								
	7								
DATOS DE PROCESO	8	Fluido	Estado			NITROGENO		GAS	
	9	Presión entrada	Máx.	Norm.	Mín.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	7	kgf/cm <sup>2</sup> -g	kgf/cm <sup>2</sup> -g
	10	Presión Salida	Máx.	Norm.	Mín.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	2.3	kgf/cm <sup>2</sup> -g	kgf/cm <sup>2</sup> -g
	11	Temperatura	Máx.	Norm.	Mín.	65°C	50	°C	°C
	12	Caudal	Máx.	Norm.	Mín.	kg/h	20.0	kg/h	kg/h
	13	Pérdida de carga	Máx.	Norm.	Mín.		4.7	kgf/cm <sup>2</sup>	
	14	Viscosidad	Máx.	Norm.	Mín.	cP	0.018	cP	cP
	15	Posición a fallo de aire			CIERRA				
	16	Cp/Cv	Peso Molecular			1.406	28.01		
	17	Factor de Compresibilidad		Densidad		0.9967	kg m <sup>3</sup> @ P.T		
	18	Cv requerido	Cv mínimo	Válvula		0.395	0.26		
	19	Rangoabilidad		Nivel ruido calculado					
	20	Presión de aire disponible			MAX 4 kgf/cm <sup>2</sup> -g				
	21								
	CUERPO	22	Tipo		Material		GLOBO		A-216-WCB
23		Tamaño	Paso	Temperatura Máxima		(°)	inch	150°C	
24		Conex. Proceso	Tamaño	Clase	Cara		BRIDADA	(°)	150# ANSI RF
25		Aletas de refrigeración							
26		Conexión limpieza							
27									
INTERNOS	28	Material obturador		Tipo		CF8M		JAULA	
	29	Tipo asiento	Material	Grado estanqueidad		SIMPLE	AISI 316 + TFE	IV	
	30	Gonado	Material			SI	(°)		
	31	Tipo de empaquetadura		Material		ESTANDAR		TEFLON	
	32	Fluido tiende a abrir/cerrar		ABRIR					
ACTUADOR	33	Tamaño del trim		(°)					
	34	Tipo		NEUMATICO					
	35	Modelo y Tamaño		(°)					
	36	Fluido operador		AIRE					
POSICIONADOR	37	Fluido Fallo Aire Válvula		CERRAR					
	38	Tipo	Bypass	Incremento de señal		ELECTRONEUMATICO		NO	--
	39	Señal de entrada		Señal de salida		4-20 mA + HART		3 - 15 psi	
	40	Alimentación eléctrica		Neumática		--			
	41	Derivación		Resolución		--			
	42	Grado de protección		Clasificación	Certificación	IP 65	Ex ta IIC T3		AJEX
	43	Conexiones eléctricas				1/2 NPT-H	1/4 NPT-H		
ACCESORIOS	44	Característica		LINEAL					
	45	Manómetros		SI					
	46	Accesorio Manual		Indicador local de posición		NO		SI	
	47	Válvula solenoide		NO					
DATOS DE COMPRA	48	Finales de carrera		NO					
	49	Fabricante		*					
	50	Modelo		*					
	51	N° de Serie		*					
	52	Suministrador		*					
53									


Notas :  
\* Campos a rellenar por el suministrador

					REALIZADO	PROCESOS			
2	PARA PETICION DE OFERTA	14/05/12	NVM	RWCh	COMPROB.	UNIDAD 22			
1	PARA PETICION DE OFERTA	30/04/12	NVM	RWCh	DESULFURIZACION DE GASOLENA				
0	PARA PETICION DE OFERTA	18/04/12	NVM	RWCh	APROBADO	PROYECTO: A-12126-0			
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.					
TITULO : HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE VALVULAS DE CONTROL									
REQUISICION N°	REV.1	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 2				



GENERAL	1	Sigla	Tipo instrumento		22 PV 200B	VALVULA DE CONTROL		
	2	Servicio			CONTROL DE PRESION EN 23C5			
	3	Línea N°	P&ID			23-A-RLP-00-103 HOJA 3		
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	1 inch	80	NO
	5	Clasificación eléctrica del área			Ex	CLASE I ZONA I G IIC		Ex ia IIC T6
	6							
	7							
DATOS DE PROCESO	8	Fluido	Estado		NITROGENO		GAS	
	9	Presión entrada	Máx.	Norm.	Min.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	2.3	kgf/cm <sup>2</sup> -g
	10	Presión Salida	Máx.	Norm.	Min.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	0.35	kgf/cm <sup>2</sup> -g
	11	Temperatura	Máx.	Norm.	Min.	65°C	50	°C
	12	Caudal	Máx.	Norm.	Min.	kg/h	42.0	kg/h
	13	Pérdida de carga	Máx.	Norm.			2.0	kgf/cm <sup>2</sup>
	14	Viscosidad	Máx.	Norm.	Min.	cP	0.018	cP
	15	Posición a fallo de aire			CIERRA			
	16	Cp-Cv	Peso Molecular		1.406		28.01	
	17	Factor de Compresibilidad	Densidad		0.9967		kg/m <sup>3</sup> @ P.T	
	18	Cv requerido	Cv mínimo	Válvula		1.97	1.18	
	19	Rangoabilidad	Nivel ruido calculado					
	20	Presión de aire disponible			MAX 4 kgf/cm <sup>2</sup> -g			
	21							
CUERPO	22	Tipo	Material		GLOBO		A-216-WCB	
	23	Tamaño	Paso	Temperatura Máxima		(*) inch	150°C	
	24	Conex. Proceso	Tamaño	Clase	Cara	BRIDADA (*)	150# ANSI	RF
	25	Aletas de refrigeración						
	26	Conservación limpieza						
	27							
	28	Material obturador	Tipo		CF8M		JAULA	
INTERNOS	29	Tipo asiento	Material	Grado estanqueidad		SIMPLE	AISI 316 + TFE	IV
	30	Gusado	Material			SI (*)		
	31	Tipo de empaquetadura	Material		ESTANDAR		TEFLON	
	32	Fluido tiende a abrir/cerrar			CERRAR			
	33	Tamaño del trim			(*)			
ACTUADOR	34	Tipo			NEUMATICO			
	35	Modelo y Tamaño			(*)			
	36	Fluido operador			AIRE			
	37	Fluido Fallo Aire Válvula			ABRIR			
POSICIONADOR	38	Tipo	Bypass	Incremento de señal		ELECTRONEUMATICO	NO	--
	39	Señal de entrada	Señal de salida		+20 mA + HART		3 - 15 psi	
	40	Alimentación eléctrica	Neumática		--			
	41	Desviación	Resolución		--			
	42	Grado de protección	Clasificación	Certificación	IP 65		Ex ia IIC T3	ATEX
	43	Conexiones eléctricas			1/2 NPT-H		1/4 NPT-H	
	44	Característica			LINEAL			
ACCESORIOS	45	Mancuernos			SI			
	46	Actuador Manual	Indicador local de posición		NO		SI	
	47	Válvula solenoide			NO			
	48	Finales de carrera			NO			
DATOS DE COMPRA	49	Fabricante			*			
	50	Modelo			*			
	51	N° de Serie			*			
	52	Suministrador			*			
	53							

Notas :  
\* Campos a rellenar por el suministrador

					REALIZADO		PROCESOS
1	PARA PETICION DE OFERTA	30-04-12	NVM	RWCh	COMPROB.		CNIDAD 22
0	PARA PETICION DE OFERTA	18-04-12	NVM	RWCh	APROBADO		DESULFURIZACION DE GASOLIN.
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.			PROYECTO: A-12126.0
TITULO : HOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE							
Codigo: VALVULAS DE CONTROL							
REQUISICION N°	REV.1	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 1		


GENERAL	1	Sigla	Tipo instrumento		23 PV 3005	VALVULA DE CONTROL			
	2	Servicio	CONTROL DE PRESION EN 23D9						
	3	Línea N°	P&ID						
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	1 inch	80	NO	
	5	Clasificación eléctrica del área			Ex	CLASE I ZONA I G IIC	Ex sa IIC T6		
	6								
	7								
DATOS DE PROCESO	8	Fluido	Estado		NITROGENO		GAS		
	9	Presión entrada	Máx.	Norm.	Mín.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	12.3	kgf/cm <sup>2</sup> -g	
	10	Presión Salida	Máx.	Norm.	Mín.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	11.3	kgf/cm <sup>2</sup> -g	
	11	Temperatura	Máx.	Norm.	Mín.	65°C	50	°C	
	12	Caudal	Máx.	Norm.	Mín.	kg/h	19.0	kg/h	
	13	Pérdida de carga	Máx.	Norm.			1.0	kgf/cm <sup>2</sup>	
	14	Viscosidad	Máx.	Norm.	Mín.	cP	0.018	cP	
	15	Posición a fallo de aire			CIERRA				
	16	Cp/Cv	Peso Molecular			1.406	28.01		
	17	Factor de Compresibilidad		Densidad		0.9967	kg m <sup>3</sup> @ P.T		
	18	Cv requerido	Cv mínimo		Válvula	0.378	0.215		
	19	Rangabilidad		Nivel ruido calculado					
	20	Presión de aire disponible				MAX 4 kgf/cm <sup>2</sup> -g			
	21								
	CUERPO	22	Tipo		Material		GLOBO		A-216-WCB
23		Tamaño	Paso	Temperatura Máxima		(°)	mch	150°C	
24		Conex. Proceso	Tamaño	Clase	Cara	BRIDADA	(°)	150# ANSI RF	
25		Aletas de refrigeración		-					
26		Conexión limpieza		-					
27									
INTERNOS		28	Material obturador		Tipo		CF8M		JUALA
	29	Tipo anclaje		Material	Grado estanqueidad		SIMPLE	AISI 316 + TFE	
	30	Gruado		Material			SI	(°)	
	31	Tipo de empaquetadura		Material		ESTANDAR		TEFLON	
	32	Fluido tiende a abrir/cerrar		ABRIR					
	33	Tamaño del trim		(°)					
ACTUADOR	34	Tipo		NEUMATICO					
	35	Modelo y Tamaño		(°)					
	36	Fluido operador		AIRE					
POSICIONADOR	37	Fluido Fallo Aire Válvula		CERRAR					
	38	Tipo		Bypass	Incremento de señal		ELECTRONEUMATICO		
	39	Señal de entrada		Señal de salida		4-20 mA + HART			
	40	Alimentación eléctrica		Neumática					
	41	Desviación		Resolución					
	42	Grado de protección		Clasificación	Certificación		IP 65		
	43	Conexiones eléctricas				1/2 NPT-H		1-4 NPT-H	
ACCESORIOS	44	Característica		LINEAL					
	45	Manómetros		SI					
	46	Actuador Manual		Indicador local de posición		NO			
	47	Válvula solenoide		NO					
DATOS DE COMPRA	48	Finales de carrera		NO					
	49	Fabricante		*					
	50	Modelo		*					
	51	N° de Serie		*					
	52	Suministrador		*					
	53								

Notas :  
\* Campos a rellenar por el suministrador

					REALIZADO	PROCESOS		
					COMPROB.	CND. ABE2		
					APROBADO	DESULFURIZACION DE GASOLINA		
0	PARA PETICION DE OFERTA	14-05-12	NVM	RWCh	PROYECTO: A-12126.0			
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.				
TITULO : BOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE								
Codigo: VALVULAS DE CONTROL								
REQUISICION N°			REV.0	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV. 0	

GENERAL	1	Sigla	Tipo instrumento		22 PT 805	TRANSMISOR DE PRESION		
	2	Servicio			INDICACION DE PRESION 23D9			
	3	Línea N°	P&ID			23-A-RLP-ID-00-102 HOJA 3		
	4	Tubería	Tamaño	Schedule	Aislamiento	1 m	80	NO
	5	Elemento Primario	Sigla					
	6	Clasificación eléctrica del área			Ex	CLASE I ZONA 1 G IIC T3		Ex ia IIC T3
	7							
DATOS DE PROCESO	8	Fluido	Estado		NITROGENO		GAS	
	9	Presión	Máx.	Norm.	Min.	kgf/cm <sup>2</sup> -g	12.3 kgf/cm <sup>2</sup> -g	kgf/cm <sup>2</sup> -g
	10	Temperatura	Máx.	Norm.	Min.	°C	25 °C	°C
	11	Viscosidad a condiciones Operación				0.018 cPo		
	12	Densidad a condiciones Operación				kg m <sup>3</sup>		
	13	Presión de diseño						
	14							
TRANSMISOR	15	Tipo		Electrónico				
	16	Sensor		Tipo capacitivo (Coplanar)				
	17	Señal de salida		4 a 20 mA + HART				
	18	Alimentación		Independiente				
	19	Caja		Aluminio + Pintura Poliuretano				
	20	Grado de protección		IP-65				
	21	Certificación		ATEX				
	22	Clasificación eléctrica		Exma IIC T6				
	23	Material:	Cuerpo	Diafragma	Brida	316-SST	316-SST	316-SST
	24	Conexiones:	Proceso	Eléctrica	Neumática	1/2" NPT	1/2" NPT	NO
	25	Indicador incorporado	Tipo		Escala	Integral	Digital programable	0 - 10 kg cm <sup>2</sup> g
	26	Rango calibración pres. dif.	Unidades		0 - 10 kgf/cm <sup>2</sup> -g			
	27	Rangos presión	Mínimo : Máximo		-1 kgf/cm <sup>2</sup> -g 10 kgf/cm <sup>2</sup> -g			
	28	Precisión		± 0.075% del Span				
	29	Presión nominal cuerpo		kg/cm <sup>2</sup> g				
	30	Sobrepresión	Sobretemperatura		100 Bar 150 °C			
	31	Comunicación digital		Con comunicación digital Hart				
32	Material a suministrar con las bridas ovales		Dos juntas de teflón y cuatro tornillos de acoplamiento al manifold					
33	Identificación de terminales		SI					
34	Válvulas de venteo / drenaje en el lateral de las cámaras		SI. Tipo tornillo					
35	Autotermopástico		SI					
36								
ACCESORIOS	37	Accesorio de montaje		Abrazadera para soportación de tubo de 2"				
	38	Manifold / Bridas	Tipo	Material	BRIDAS	OVAL (1/2" NPT)	316-SST	
	39	Filtro, manostreductor y manómetro		NO				
	40	Indicador remoto	Señal	Escala	Tamaño	NO		
	41	Aislador	Fabricante	Modelo	NO			
	42	Tapón purga	Tipo	Material	SI	TORNILLO	AISI 316	
	43	Medida de presión estática		TAG				
	44	Medida de temperatura		TAG				
	45	Tamaño del tubo						
DATOS DE COMPRA	46	Fabricante		*				
	47	Modelo		*				
	48	N° de Serie		*				
	49	Suministrador						
50								

Notas :  
\* Campos a rellenar por el suministrador

					REALIZADO	PROCESOS
					COMPROB.	UNIDAD 22
0	PARA PETICION DE OFERTA	14-05-12	NVM	RWCh	APROBADO	DESULFURIZACION DE GASOLINA
REV.	DESCRIPCION	FECHA	REALIZ.	APROB.		PROYECTO: A-12126.0
TITULO : BOJA DE DATOS DE ESPECIFICACION DE						
TRANSMISORES DE PRESION						
REQUISICION N°	REV.0	ANEXO 22-	CLASIF.	PLANO N°	REV.	0



**ANEXO D: FORMATO DE COMISIONADO**

COMISIONADO DE EJECUCION DE OBRA

Lista de revisión de actuaciones previa a la puesta en marcha

Referencia:
Fecha de la revisión:
Área / Departamento:
Equipo/instalación:

A: Aprueba  
 Ap: Apoya  
 R: Realiza  
 V: Verifica

TÍTULO DE PROYECTO:

INGENIERIA (con apoyo áreas GIMT y otras según requerimiento)	PROCESOS	OPERACIONES Jefes Área Operativa	CAS	VERIF. MCA	INSTRUM.	ELECT.	MANT. MCO	INSP.	SEG.
<b>Procedimientos generales</b>									
<b>Servicios de asistencia de suministradores</b>									
a) Obtener de los suministradores la asistencia técnica necesaria para el correcto montaje de la instalación o parte de la misma.	R								
b) Obtener de los suministradores la asistencia técnica necesaria durante eventuales actividades del Contratista en pruebas y preparación para la Puesta en Marcha, a fin de asegurar el cumplimiento de las garantías del suministrador.	R								
c) Obtener de los suministradores la asistencia técnica para asesoramiento y formación del personal de operación, así como asistencia a las distintas actividades del grupo de Puesta en Marcha durante el Comisionado y Puesta en Marcha.	R	V							
<b>Permisos</b>									
a) Obtención de los permisos oficiales requeridos por las Autoridades	R								
<b>Pruebas de presión y estanqueidad</b>									
a) Procedimiento y programa de pruebas.	R	A							
b) Pruebas oficiales de presión de todas las tuberías y equipos, de acuerdo con la Legislación Vigente y las Normas y Especificaciones establecidas. Recopilar los informes y gráficos de las pruebas realizadas.	R	A							
<b>Inspección</b>									
a) Inspección de la planta para comprobar que los equipos instalados están en conformidad con los planos Proyecto y especificaciones aplicables	R	V		V	V	V		V	V
b) Comprobación de que los materiales instalados son los especificados y de que se cuenta con toda la información requerida.	R	V						V	
c) Emitir la lista de faltas	A	A	R	A	A	A		A	
d) Realizar inspecciones en talleres	R								
<b>Identificación de equipos varios.</b>									
a) Proceder a la identificación adecuada de todos los equipos. El N° de identificación será legible a una distancia de 15 m. para las bombas y de 1 m. para los instrumentos.	R	V	A					A	A
b) Antes de dar comienzo a las actividades de rodaje, toda la protección contra la corrosión, protección personal, estarán terminados. Igualmente estará acabado el aislamiento térmico en aquellos sistemas y/o instrumentos cuyo enfriamiento o pérdida excesiva de calor pueda causar retrasos en las operaciones de Puesta en Marcha.	R	V	A						
c) Los restantes trabajos de aislamiento y pintura estarán suficientemente avanzados para garantizar el no tener en la zona de operaciones andamios, útiles, personal, etc. que dificulten la operación.	R		A						
d) Finalización de remates de pintura y aislamiento	R		V						
e) Verificar los niveles de iluminación.	R		V						A
<b>Limpieza y retirada de productos anticorrosivos, Lubricantes.</b>									
a) Limpiar las plataformas y áreas de operación antes del comienzo del rodaje, eliminando toda la suciedad, protecciones de transporte y objetos extraños que impidan la operación o provoquen situaciones de inseguridad. Todas las calles de acceso se mantendrán despejadas para los vehículos de emergencia.	R		V						A
b) Lista de lubricantes recomendados por los suministradores para uso en la Planta.	R		V	AP					
c) Eliminar las grasas y productos anticorrosivos empleados para proteger los equipos durante el Montaje.	R		V	A					
d) Instalar la carga inicial de todos los lubricantes.	R		V	A					
e) Mantener lubricados los equipos después de realizada la entrega.			R						
<b>Giros y alineaciones.</b>									
<b>Empaquetadura y cierres.</b>									
a) Comprobar que todas las máquinas rotativas lo hacen en el sentido correcto y que las partes móviles están libres de obstrucciones.	R		V	V		V			
b) Comprobar que las alineaciones en frío se mantienen dentro de las tolerancias admitidas por el suministrador.	R			V					
c) Llevar a cabo los ajustes y pruebas de funcionamiento en vacío necesarias para verificar vibraciones interruptores, mandos, dispositivos de seguridad, etc.	R			V		V			
d) Después de hacer funcionar los equipos, verificar en caliente la alineación y su fijación definitiva.	R		V	AP					
e) Instalar los cierres mecánicos y empaquetadura permanentes, así como los accesorios necesarios, una vez aceptada la instalación.	R		V	AP					
f) Ajustar y/o sustituir los cierres mecánicos, empaquetaduras o accesorios que sean necesarios durante la:	R		V	AP					
* Preparación para Puesta en Marcha									
* Puesta en marcha									
<b>Lavado, limpieza y</b>									



COMISIONADO DE EJECUCION DE OBRA

<b>Lista de revisión de actuaciones previa a la puesta en marcha</b>
Referencia:
Fecha de la revisión:
Área / Departamento:
Equipo/instalación:

A: Aprueba  
 Ap: Apoya  
 R: Realiza  
 V: Verifica

**TÍTULO DE PROYECTO:**

	INGENIERIA (con apoyo áreas GIMT y otras según requerimiento)	PROCESOS	OPERACIONES Jefes Área Operativa	CAS	VERIF. MCA	INSTRUM.	ELECT.	MAINT. MCO	INSP.	SEG.
<b>elementos provisionales.</b>										
a) Proceder a la limpieza de basuras, restos de soldaduras y otras sustancias residuales en todos los sistemas.	R		V							
b) Instalar filtros provisionales según PID o lista de faltas	R	V	A							
c) Retirar los filtros provisionales después de: * Limpiezas.	R		V							
* Realizada la Puesta en Marcha.										
d) Instalar todos los discos ciegos necesarios para: pruebas, limpieza y preparación de la Planta.	R	V	A							
e) Realizar la limpieza química de los sistemas que o requiera, ocupándose de las gestiones de suministro de productos y equipos que para ello fuesen necesarios.		A	R						V	
f) Retirar los soportes temporales elementos provisionales utilizados durante las operaciones de transporte, almacenamiento, montaje, etc..	R	V	A						A	
<b>Dispositivos de seguridad.</b>										
a) Instalar todos los elementos de seguridad tales como válvulas de alivio, discos de rotura, etc..	R	V							A	
b) Calibrar en banco todas las válvulas de seguridad, adjuntando hoja de calibrado visada por la autoridad correspondiente.	A	A						R	V	
<b>Purgado.</b>										
a) Instalar las conexiones provisionales y los aparatos especiales necesarios para el purgado de líneas y equipos.	R	A	V							A
b) Suministrar los fluidos necesarios para el purgado de líneas y equipos, realizando las operaciones que sean necesarias.	A		R							
<b>Mantenimiento.</b>										
a) Proteger el equipo de las inclemencias atmosféricas, así como contra la corrosión, daños durante construcción y montaje. Hasta Terminación Mecánica y aceptación sistema. Desde T. Mec. o en operación	R		R							
<b>Productos químicos.</b>										
a) Inspeccionar las torres, recipientes, etc., para asegurar su limpieza, antes de cargar rellenos, p. químicos, etc.	R	V							V	
b) Instalar todas las resinas, desecantes, etc., incluido el relleno y soporte	R	AP								
c) Proporcionar todos los productos químicos que se requieran	V	R								
d) Realizar soplado con aire si fuese requerido	A	V	R							
e) Realizar inspecciones al final de la carga	A	R								
<b>3.2. Procedimientos particulares.</b>										
<b>Depósitos, Torres, Reactores, Recipientes.</b>										
a) Colocar todas las partes internas que deben montarse en campo, inspeccionándolas en el momento de la instalación. Realizar pruebas de fugas de platos y las nivelaciones que fuesen requeridas.	R	V							V	
b) Abrir para inspeccionar todos los pasos de hombre, tanto externos como internos y limpiar todos los recipientes	R	V							V	
c) Cerrar todos los recipientes una vez realizados todos los trabajos y previa emisión de la correspondiente autorización por producción.	R		V						V	
<b>Intercambiadores de carcasa y tubo.</b>										
a) Realizar pruebas hidráulicas en campo, si se requiere.	R		V							
<b>Aerorefrigerantes</b>										
a) Verificar niveles y dimensiones de la maquinaria montada y del área de acción del ventilador.	R				A					
b) Realizar pruebas de rodaje del motor (4 horas).	R		V		A			AP		
c) Realizar prueba hidráulica en campo, si se requiere.	R	A	V						AP	
d) Limpiar el interior y desmontar todos los objetos extraños, soportes para transporte, etc.	R		V							
e) Realizar alineación y verificar sentido de giro del motor, fijar inclinación de paletas según instrucciones del suministrador; comprobar accionamiento de interruptor de vibraciones.	R		V		A			A		
f) Realizar pruebas de funcionamiento de las persianas o reguladores de paso.	R	A	V							
<b>Calderas, conductos y chimeneas</b>										
a) Prueba hidráulica de las calderas según las Normas oficiales y los códigos establecidos. Vaciar completamente la misma después de la prueba.	R		V						AP	
b) Prueba de estanqueidad con aire en el "casing" de la caldera.	R		V						AP	
c) Verificar y controlar las previsiones que se han realizado para expansión térmica en todas las partes de la caldera y tuberías de conexión.	R								AP	



COMISIONADO DE EJECUCION DE OBRA

Lista de revisión de actuaciones previa a la puesta en marcha

Referencia:  
 Fecha de la revisión:  
 Área / Departamento:  
 Equipo/instalación:

A: Aprueba  
 Ap: Apoya  
 R: Realiza  
 V: Verifica

TÍTULO DE PROYECTO:

	INGENIERIA (con apoyo áreas GIM7 y otras según requerimiento)	PROCESOS	OPERACIONES Jefes Área Operativa	CAS	VERIF. MCA	INSTRUM.	ELECT.	MANT. MCO	INSP.	SEG.
d) Limpieza de los conductos y chimenea. Abrir para inspección todos los pasos de hombre. Verificar la correcta operación de las compuertas. Cerrar todos los pasos de hombre después de la inspección y una vez emitida la "orden de cierre".	R		V						AP	
e) Verificar el correcto funcionamiento de todo el equipo auxiliar suministrado con la caldera.	R		AP		V	V	V	V	V	
f) Llevar a cabo las pruebas de los sistemas de enclavamiento, seguridad y control antes del encendido para asegurar su correcta secuencia y funcionamiento.	R			AP						
g) Realizar rodaje de los ventiladores, verificando vibraciones. Acoplar nuevamente motores y ventiladores después del funcionamiento correcto de aquellos.	R		V		AP	A	A			
h) Comprobar el accionamiento adecuado de los sistemas de seguridad de la caldera.	A	V	R			AP				
i) Conducir las pruebas técnicas de garantía de las calderas.	A	R	AP		A	A	A		A	
<b>Bombas.</b>										
a) Comprobar que las tuberías no producen tensiones que puedan afectar al funcionamiento y eliminarlas cuando existan.	R	V			AP					
b) Alinear en frío el grupo motobomba.	R				AP					
c) Verificar el sentido de giro del motor. Rodarlo en vacío durante cuatro horas y comprobar los cojinetes. Acoplar la bomba y motor posteriormente.	R		A		AP		V			
d) Instalar los cierres mecánicos o las empaquetaduras definitivas antes de la PEM, si hubiese sido preciso el desmontaje.	R				AP				V	
e) Verificar la alineación final en frío, después de que las tuberías han sido lavadas. Realizar las correcciones necesarias.	R		A		AP					
f) Realizar las correcciones consideradas necesarias durante el rodaje de las bombas.	R		A		AP					
g) Verificar la alineación final en caliente.	R		V		AP					
<b>Compresores.</b>										
a) Instalar todas las tuberías del compresor, haciendo en las mismas las correcciones requeridas para cumplir las tolerancias del suministrado. Alinear en frío el compresor y accionamiento.	R	V	A		AP					
b) Limpiar adecuadamente las tuberías de aspiración y entre etapas del compresor, así como las de aceite de lubricación y sello.	R	V	A							
c) Preparación de los sistemas de aceite de engrase y sello, recirculación de aceite y sustitución del mismo por otro limpio y cuando sea necesario para preparar el sistema para operación.	R		V		AP					
d) Acoplar el compresor al motor o máquina de accionamiento, una vez ésta haya rodado satisfactoriamente.	R				AP					
e) Controlar y rodar adecuadamente el compresor con aire o gas inerte, realizando los ajustes necesarios.	R		A		AP					
f) Realizar pruebas de vibraciones en máquina principal y equipos auxiliares.	R	V	A		AP					
g) Realizar las modificaciones que sean requeridas después de las pruebas de rodaje (salvo errores de diseño).	R		V		AP					
h) Mantener lubricación después de la entrega.			R		AP					
<b>Motores.</b>										
a) Antes de las pruebas y PEM de los motores eléctricos, poner en tensión las resistencias de calentamiento, comprobando que están secos.	R		V (Superv Energía)						AP	
b) Comprobar los motores para asegurarse que la instalación es satisfactoria y giran en el sentido adecuado.	R		V (Superv Energía)						AP	
c) Rodar los motores durante 4 horas sin acoplarlos.	R		V (Superv Energía)						AP	
d) Comprobar vibraciones, temperaturas, etc. de los motores durante rodaje.	R		V (Superv Energía)		V				AP	
e) Comprobar aislamiento de motor antes de su rodaje.	R		V (Superv Energía)						AP	
f) Comprobar consumos durante el rodaje en vacío.	R		V (Superv Energía)						AP	
<b>Sistemas de tuberías.</b>										
a) Supervisar los trabajos y definir los medios necesarios para llevar a cabo las pruebas hidráulicas o neumáticas y limpieza de todas las tuberías, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas.	R		A							
b) Corregir los eventuales defectos que se hayan detectado durante las pruebas hidráulicas.	R		A							
c) Instalar todos los discos ciegos provisionales, que sean requeridos para la PEM, o que sean requeridos por Operaciones.	R	V	V							
d) Realizar las pruebas de estanqueidad de los sistemas previos a la Puesta en Marcha.	R	V	V							
e) Controlar las empaquetaduras y engrase de las válvulas, reponiendo las que sea necesario.	R								AP	
f) Operaciones de lavado previo a la Puesta en Marcha.	A		R							



COMISIONADO DE EJECUCION DE OBRA

Lista de revisión de actuaciones previa a la puesta en marcha

Referencia:
Fecha de la revisión:
Área / Departamento:
Equipo/instalación:

A: Aprueba  
 Ap: Apoya  
 R: Realiza  
 V: Verifica

TÍTULO DE PROYECTO:

	INGENIERÍA (con apoyo áreas GIMT y otras según requerimiento)	PROCESOS	OPERACIONES Jefes Area Operativa	CAS	VERIF. MCA	INSTRUM.	ELECT.	MANT. MCO	INSP.	SEG.
g) Preparar lista y localización de todos los discos ciegos instalados, para el comisionado y PEM.		A	R							
h) Realizar el apriete en caliente de las tuberías y equipos durante las operaciones iniciales de Puesta en Marcha.	R		V						A	A
i) Preparar los muelles y soportes de tuberías después de la prueba hidráulica. Realizar el ajuste de los mismos para el funcionamiento en caliente y frío.	R								V	
j) Controlar los muelles, soportes, guías y anclajes de las tuberías calientes	R								AP	
k) Instalar probetas de corrosión.	R	V							V	
l) Retirar los filtros provisionales (Normalmente después de la PEM).	R		V		V					
m) Instalar los candados en las válvulas en que sea requerido, nominando responsable.	R		V							A
<b>Instalación eléctrica</b>										
a) Quitar todos los materiales utilizados para preservar los equipos durante el período de construcción.	R		V (Superv Energía)				AP			
b) Realizar pruebas de aislamiento en transformadores según protocolo de "Precomisionado transformadores".	R		V (Superv Energía)				AP			
c) Realizar pruebas de aislamiento de embarrados en cuadros de alta y media tensión según protocolo "Pruebas de embarrados".	R		V (Superv Energía)				AP			
d) Realizar pruebas de aislamiento de embarrados en paneles de baja tensión (CCM y C.S.A.), según protocolo "Paneles de baja tensión".	R		V (Superv Energía)				AP			
e) Realizar pruebas de aislamiento en cables de alta, media y baja tensión, según protocolos de "Prueba de cables de alta tensión" y "Pruebas de cables de baja tensión".	R		V (Superv Energía)				AP			
f) Realizar mediciones de resistencias de dispersores y red general de tierras según protocolo.	R		V (Superv Energía)				AP			
g) Simulación de sistemas automáticos, enclavamientos, alarmas, comprobación de interruptores y disparos en parques interperie, cabinas de alta y media tensión según protocolos de "Precomisionado cabinas".	R		V (Superv Energía)				AP			
h) Idem, para paneles de baja tensión (CCM y C.S.A.) ver comprobaciones en parte inferior protocolos "Precomisionado 0,5 y 0,38 kv".	R		V (Superv Energía)				AP			
i) Calibrar y ajustar relés de todos los interruptores automáticos. Ajustar intensidades y tiempos, incluyendo los paneles de baja tensión.	R		V (Superv Energía)				AP			
j) Energizar subestaciones.			R				A			
k) Comprobar la operatividad de los sistemas de emergencia y fuerza de instrumentos.	R		V (Superv Energía)			V	A			
l) Responsabilizarse de las instalaciones bajo tensión.			R							
m) Durante el período de terminación mecánica después de energizar, cumplir los procedimientos que se acuerden para el manejo de las instalaciones.			R				A			
n) Documentación precisa para obtención de permisos de p. en servicio.	R		V (Superv Energía)				A			
<b>Instrumentación</b>										
a) Realizar las pruebas de presión requeridas en conexiones de aire de todos los instrumentos.	R						A			
b) Inspeccionar todos los instrumentos, probando su calibración y verificando sus funciones.	R		V			V				
c) Verificar para cada instrumento la identificación de la señal de transmisión, asegurando la continuidad del lazo. Realizar pruebas de aislamiento para todas las conexiones eléctricas.	R		V	A		V				
d) Instalar todos los componentes del sistema verificando que su funcionamiento está de acuerdo con las especificaciones y el diseño, usando señales simuladas cuando sea preciso.	R		V	V		V				
e) Comprobar los termopares asegurándose de la unión correcta de los cables, así como de la situación de los pozos, de la correcta polaridad, de la continuidad en los aparatos receptores, etc.	R					V				
f) Supervisar las actividades de desmontaje de válvulas de control, rotámetros, placas de orificio, toberas, venturi, y otros elementos primarios en líneas de medidas de flujo, antes de realizar las pruebas hidráulicas o el lavado. Instalar nuevamente los equipos anteriormente citados.	R		V			V				
g) Calibrar todos los instrumentos y ajustar los transmisores y demás componentes de cada lazo de control. Verificar y contrastar las placas de orificio y las toberas.	R		V			V				
h) Después de que las líneas hayan sido lavadas, instalar los indicadores de presión y temperatura.	R		V			V				
i) Instalar lliquidos de sello cuando sean requeridos.	R		V			V				
j) Verificar las operaciones de paso del suministro de energía normal a "inverter" y viceversa.	R					V				
k) Comprobaciones SCD.	R			V						
l) Verificación secuencia enclavamiento PLC.	R			V						



COMISIONADO DE EJECUCION DE OBRA

<b>Lista de revisión de actuaciones previa a la puesta en marcha</b>
Referencia:
Fecha de la revisión:
Área / Departamento:
Equipo/instalación:

A: Aprueba  
 Ap: Apoya  
 R: Realiza  
 V: Verifica

**TÍTULO DE PROYECTO:**

	INGENIERÍA (con apoyo áreas GIMT y otras según requerimiento)	PROCESOS	OPERACIONES Jefes Area Operativa	CAS	VERIF. MCA	INSTRUM.	ELECT.	MANT. MCO	INSP.	SEG.
<b>Tanque y depósitos de almacenamiento</b>										
a) Limpieza del interior de los tanques. Prueba hidráulica de los tanque y tuberías y accesorios internos. Verificar el techo durante la prueba hidráulica en todos los tanques de techo flotante. Presentar certificados de que los tanques han sido probados, según API 650 y Reglamentación relativa al mismo.	R	V							AP	
b) Dirigir la colocación de las tuberías, válvulas, bombas medidores de presión y cuantos accesorios sean preciso para la realización de las pruebas, aporte y drenaje del agua empleada.	R	V	A						V	
c) Realizar las mediciones oportunas durante las pruebas hidráulicas, establecer las señales de referencia, según las normas establecidas.	R	V							AP	
d) Pintar el techo flotante y el interior del tanque, según las normas si fuese requerido.	R	V							AP	
e) Cerrar los pasos y entradas de hombre, una vez realizados todos los trabajos y previa autorización de Operaciones	R	V	AP							
f) Verificar y rodar durante la prueba hidráulica el agitador (si está instalado).	R	V	A		AP					
g) Instalar los accesorios.	R	V	A							
h) Verificar todos los instrumentos, alarmas, interruptores, etc., durante las operaciones de llenado y vaciado de tanque.	R	V	V		V	AP	A			
<b>Unidades de tratamiento de agua.</b>										
a) Verificar el correcto montaje de todos los elementos que componen la unidad, realizando todas las pruebas no operativas.	R	V	A						AP	
b) Instalación de la carga inicial, de resinas cambiadores de iones, material de filtros y material de techo inerte.	R	V	A						AP	
c) Pruebas de funcionamiento de las unidades de tratamiento.	R	V	AP							
<b>Sistema de agua y redes de protección C.I.</b>										
a) Verificar la completa instalación de todos los sistemas, realizando todas las pruebas no operativas que sea necesario.	R	V								AP
b) Puesta en servicio de los sistemas de agua de servicios y potable, así como el lavado y limpieza de las tuberías.	R	V	A							A
c) Instalar todos los elementos C.I. necesarios, tales como equipos portátiles, carretes de mangueras, extintores, etc.	R	V								AP
<b>Sistemas antorcha. Drenajes.</b>										
a) Verificar que todos los equipos se han instalado, comprobado y puesto en servicio por los suministradores o de acuerdo con sus instrucciones.	R	V	A							V
b) Pruebas de encendido de la antorcha, realizando el adecuado ajuste de pilotos, apagado, etc. verificando el sistema de alarma.		A	R							V
c) Realizar el purgado de todos los elementos que componen el sistema.	A	V	R							
d) Pruebas de funcionamiento del sistema de drenajes.		A	R							V
e) Pruebas de estanqueidad de todo el sistema de alcantarillado.	R	V							AP	V
<b>Equipos de seguridad.</b>										
a) Instalar, desmontar y probar todas las válvulas de seguridad o carretes utilizados en montaje.	R	A	A							V
b) Montar la válvulas de seguridad después de tarado y pruebas de disparo.	R	A	A							
<b>Puente grúa y equipos de mantenimiento.</b>										
a) Realizar pruebas y ensayos de funcionamiento que verifiquen que: Los equipos cumplen lo solicitado.	R						V	V		
Funcionan correctamente, tanto en los arranques como en las paradas.	R						V	V		
b) Realizar los ajustes necesarios durante los períodos de pruebas.	R						V	V		
<b>Pruebas de estanqueidad.</b>										
a) Realizar pruebas de estanqueidad en todas las tuberías y equipos que lleven fluidos de proceso.	R		A							
b) Reparar todas las fugas detectadas durante las pruebas de estanqueidad. Comprobar que todas las tuercas y tornillos están completamente apretados.	R		A							
<b>Edificios.</b>										
a) Gestionar las presencias de los suministradores para las pruebas de los sistemas de calefacción, acondicionamiento de aire, etc.	R									
<b>Equipo diverso.</b>										
(Agitadores, mezcladores, filtros rotativos, básculas y equipo de manejo de materiales, brazos de carga de camiones, etc.)	R				A					
a) Montar completamente los filtros rotativos, excepto el medio filtrante.	R				A					
b) Nivelar y calibrar las básculas con la asistencia del representante del fabricante y colocar pesos tarados donde sea posible.	R					A				
c) Efectuar pruebas de accionamiento de los brazos de carga.	R									
e) Comprobar normalmente en el equipo de manejo de materiales la libertad y dirección del movimiento.	R									
d) Realizar todos los ajustes finales durante el rodaje y hacer las pruebas de funcionamiento requeridas.	R				A					
f) Obtener la asistencia técnica durante la instalación si se deseara.	R									

APROBADO  
 RECHAZADO





**COMISIONADO DE EJECUCION DE OBRA**

<b>Lista de revisión de actuaciones previa a la puesta en marcha</b>
Referencia:
Fecha de la revisión:
Área / Departamento:
Equipo/instalación:

A: Aprueba  
 Ap: Apoya  
 R: Realiza  
 V: Verifica

**TÍTULO DE PROYECTO:**

OBSERVADO (NO IMPIDE PUESTA EN SERVICIO)  
 NO REQUERIDO

INGENIERIA (con apoyo áreas GIMT y otras según requerimiento)	PROCESOS	CAS	VERIF. MCA	INSTRUM.	ELECT.	MANT. MCO	INSP.	SEG.
	OPERACIONES Jefes Area Operativa							



<i>Las firmas evidencian la aprobación al arranque del activo, proyecto o cambio, por esperarse que será seguro y satisfactorio, con las salvedades anotadas</i>		
Ingeniería / Mantenimiento	Nombre	Fecha y firma
Seguridad y Medio Ambiente	Nombre	Fecha y firma
Calidad	Nombre	Fecha y firma
Producción / Operación	Nombre	Fecha y firma
Inspección	Nombre	Fecha y firma
Ingeniero de proyecto	Nombre	Fecha y firma
Ingeniería de procesos	Nombre	Fecha y firma

**COMISIONADO DE EJECUCION DE OBRA**

<b>Lista de revisión de actuaciones previa a la puesta en marcha</b>
Referencia:
Fecha de la revisión:
Área / Departamento:
Equipo/instalación:

A: Aprueba  
 Ap: Apoya  
 R: Realiza  
 V: Verifica

**TÍTULO DE PROYECTO:**

	INGENIERÍA (con apoyo áreas GIMT y otras según requerimiento)	PROCESOS	OPERACIONES Jefes Area Operativa	CAS	VERIF. MCA	INSTRUM.	ELECT.	MANT. MCO	INSP.	SEG.

Actuación N°	Detalles	Responsable	Fecha de máxima ejecución y firma
--------------	----------	-------------	-----------------------------------

**Actuaciones de tipo A (prioridad inmediata y prioridad alta) – a completar ANTES de la autorización y puesta en marcha**

1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

**Actuaciones de tipo B (prioridad normal y otras) – a completar DESPUÉS de la puesta en marcha**

1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

**Firmar abajo sólo cuando se hayan completado todos los ítems de la lista "ANTES de la autorización y puesta en marcha".**

Firma del autorizante	Firma
Fecha	Fecha

**ANEXO E: FORMATOS PARA LA FASE DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**



## Informe de Rendimiento Semanal

Fecha: Lunes 3 de Septiembre del 2012

Proyecto: Hidrodesulfurización de Nafta Pesada de UDPI & UDPII en UF

Periodo del informe al:

02-Sep-2012.

1. Actividades Desarrolladas en el Periodo									
Item	Descripción	Und	Cantidad					%	Observaciones
			P	EP	EJ	A	T		
<b>A. Facilidades Operativas</b>									
A.1	Destilación Primaria I & II	EA	7	0	7	0	7	100%	Procedimientos Concluidos
A.2	Conversión - FCC & UF	EA	5	1	3	1	4	80%	1 procedimiento en ejecución para alinear la descarga del Termosifón de la ex 23P6C. Pendiente de ejecutar el procedimiento correspondiente a la Instalación del Panel de Regulación de Nitrógeno pendiente por LINDE
<b>B. Obras Metal Mecánicas</b>									
B.1	Gasolina Primaria de UDPI y UDPII al recipiente 23C5	GL	Ver Detalle.					99%	Pendiente PH de la línea
B.2	Nafta Pesada de UDPI y UDPII al recipiente 23C5	GL	Ver Detalle.					93%	Pendiente PH de la línea
B.3	Nafta Pesada & Gasolina de UDPI & UDPII desde el recipiente 23C5 hasta la bomba 22P101	GL	Ver Detalle.					95%	Concluido con Rx costuras y PH
B.4	Nitrogeno al recipiente 23D9	GL	Ver Detalle.					98%	Pendiente PH de la línea. Pendiente la instalación del Panel regulador por parte de LINDE
B.5	Gasolina Primaria Tratada desde aerofriador 22E4 hasta el tanque 32T2	GL	Ver Detalle.					100%	Pendiente PH de la línea
B.6	Gasolina Primaria Tratada del tanque 32T2 hasta el recipiente 23D9	GL	Ver Detalle.					94%	Pendiente dos costuras de 4" a efectuarse cuando se instale la bomba para hacer coincidir las bridas en la succión.
B.7	Gasolina Primaria Tratada del recipiente 23D9 ala bomba 22P6A	GL	Ver Detalle.					100%	Pendiente PH de la línea
B.8	Nafta Tratada del recipiente 22C2 al tanque 31T21	GL	Ver Detalle.					93%	Pendiente PH de la línea
B.9	Blanqueting de Nitrogeno al tanque 32T2	GL	Ver Detalle.					93%	Concluido. Pendiente soporte.
<b>C. Obras Civiles</b>									
C.1	Instalación de la bomba 23P6C en su nuevo emplazamiento	EA	1	0	0	0	1	100%	Se concluye la insalación de la bomba 23P6C en su nueva ubicación, se aplica grouting a la base, se instala el termosifón con sus líneas de agua de enfriamiento y gases al flare. Pendiente el mantenimiento de la bomba por parte de Mantenimiento, su alineamiento y acople.
<b>D. Obras Electricas</b>									
D.1	Cableado de bomba 23P6C	M	150	0	0	0	150	100%	Se ha instalado un cable provisional, que excede los requerimientos de capacidad, hasta que llegue el cable solicitado.
<b>E. Obras Instrumentación</b>									
E.1	Reubicación de 14PRC143 (PVX01)	EA	1	0	1	0	1	100%	Valvula mantenida, montaje y conexionado terminado
E.2	Reubicación de 02FRCV051 (LVX02)	EA	1	0	1	0	1	100%	Valvula mantenida, montaje y conexionado terminado
E.3	Reubicación de 24PV212A (PVX03A)	EA	1	0	1	0	1	100%	Valvula mantenida, montaje y conexionado terminado
E.4	Reubicación de 24PV212B (PVX03B)	EA	1	0	1	0	1	100%	Valvula mantenida, montaje y conexionado terminado
E.5	Reubicación de 02FRCV053 (LVX04)	EA	1	0	1	0	1	100%	Valvula mantenida, montaje y conexionado terminado
E.6	Reubicación de 24FV089 (PVX05)	EA	1	0	1	0	1	100%	Valvula mantenida, montaje y conexionado terminado
<b>F. Inspección</b>									
F.1	Medición de espesores	EA	76	0	0	0	76	100%	Efectuadas en su totalidad
F.2	Placas Radiográficas	EA	80	0	0	0	0	0%	Casi en su totalidad, solo pendiente algunas.

Nota: P (Planificado), EP (En Proceso), EJ (Ejecutado), A (Acumulado a la fecha), T (Total)

## Informe de Rendimiento Semanal

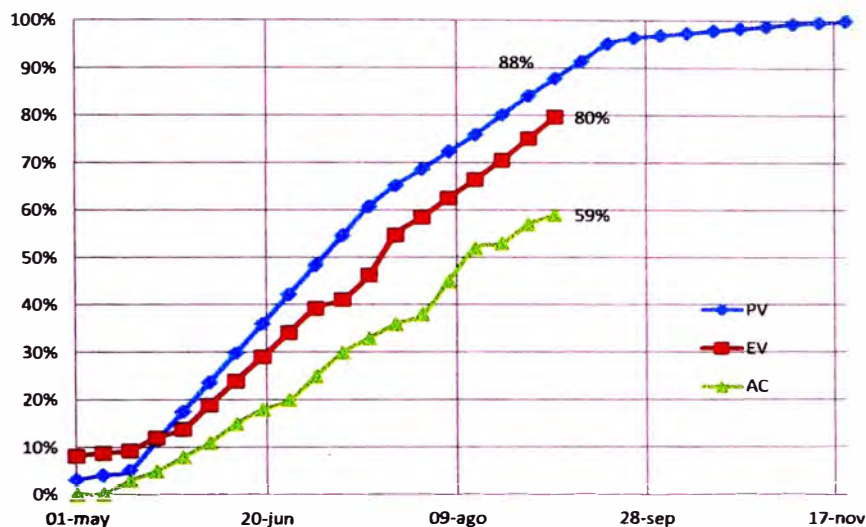
Fecha: Lunes 3 de Septiembre del 2012

Proyecto: Hidrosulfurización de Nafta Pesada de UDPI & UDPII en UF

Periodo del informe al:

02-Sep-2012.

### 2. Curva de Avance



**% de Avance Real del Proyecto:**

80%

**% de Avance Físico de Obra:**

96%

**CPI:**

1.35

Se aprecia poco desembolso debido a que:  
 - No han llegado todos los materiales con LCs, y se utilizan materiales de préstamo de otros proyectos.  
 - Están pendientes valorizaciones a Contratistas.

**SPI:**

0.91

Se están levantando faltas, y ejecutando trabajos menores. El lunes se iniciará con las pruebas de las válvulas motorizadas e instalación de Platos ciegos, líneas de drenaje y vaporizado para el arranque de las instalaciones.

**Monto Aprobado:**

US\$ 921,169.64

**Fecha de puesta en marcha: (parcial)**

30-sep-12

### 3. Seguridad

El 30 de agosto se produjo un incendio, el fuego se produjo en una lona existente que cubría una tapa de arqueta totalmente deteriorada y que se encontraba debajo de una soporte de una pasarela, por tal motivo no pudo ser advertida

### 4. Observaciones y Comentarios

#### 1. Procesos:

- 1.1 **Destilación Primaria I y II:** Se han emitido y ejecutado todos los procedimientos
- 1.2 **Conversión:** Se ha emitido 5 procedimientos, 1 en ejecución y 1 pendiente de la llegada de un equipo auxiliar de suministro de Nitrógeno por parte de LINDE para proceder a instalar nuevo panel de regulación
- 1.3 **Modepro:** Se han emitido y ejecutado todos los procedimientos, pendiente instalación de platos ciegos

#### 2. Operaciones:

- 2.1 **Destilación Primaria I y II:** Procedimientos concluidos. Se ha levantado las observaciones de un primer precomisionado
- 2.2 **Conversión:** En proceso levantamiento de observaciones de un primer precomisionado. El lunes se iniciará la instalación de Platos Ciegos requeridos y la instalación de líneas de vaporizado y drenaje
- 2.3 **Modepro:** Pendiente precomisionado

#### 3. Mantenimiento:

- 3.1 **Equipos Estáticos:** Apoyo con facilidades
- 3.2 **Oficios:** Apoyo con sus contratos de instalación de andamios, aislamiento térmico y pintura

#### 4. Inspección:

- 4.1 Se ha coordinado con Inspección para el apoyo de Inspectra para la pruebas de control de calidad como medición de espesores y placas radiográficas. Se coordina un turno especial de madrugada para evitar obstaculizar los trabajos durante el día.

#### 5. Compras

- 5.1 A la espera del Panel de regulación de nitrógeno solicitado con LC15527 ofrecido para el Lunes 20 de Agosto por la empresa Linde. El retraso reside en la falta de un sistema auxiliar de nitrógeno que debiera suministrar LINDE para la planta ya que mientras se instala el nuevo panel de regulación se dejaría sin nitrógeno por aproximadamente 3 horas a la planta siendo su consumo aproximado de 35 kg/hora

#### 6. Ingeniería

- 6.1 **INSPECTRA:** - Entrega parcial de planos de detalle de soportes .

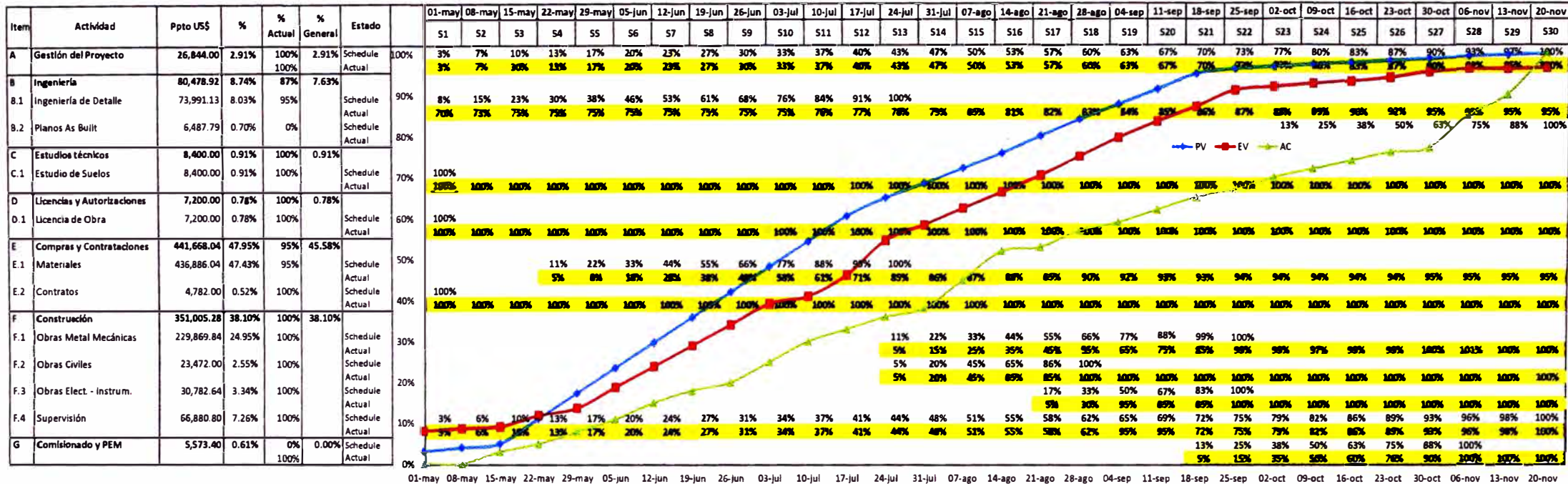
#### 7.0 Contratistas de Ejecución

- CIME:** Personal ha laborado el fin de semana. Programación 25 personas (7 no ingresan por tener Restricciones)
- ARMARO:** Personal laboró hasta sábado a mediodía. Programación 15 personas (13 no ingresan por tener restricciones)
- TECSUR:** Personal laboró en forma parcial fin de semana Se le han asignado la instalación de facilidades para lo cual cuenta 1 grupo de trabajo. Total de personas programadas 8
- STYR:** Trabajaron fin de semana. Programación 13 personas
- BINDA:** Ha ejecutado la base y aplicado el grouting de bomba ex23P6C en su nuevo emplazamiento





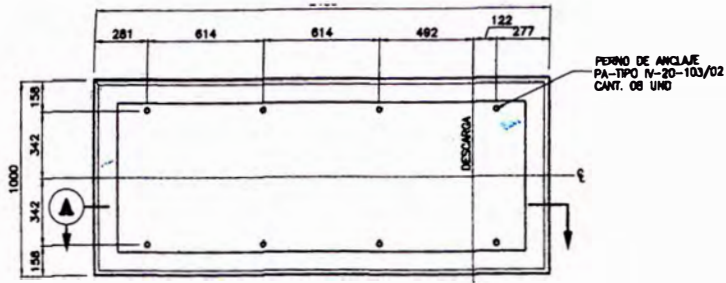
Curva "S" - Proyecto de Hidrosulfurización de Nafta Pesada de UDPI y UDPII en UF



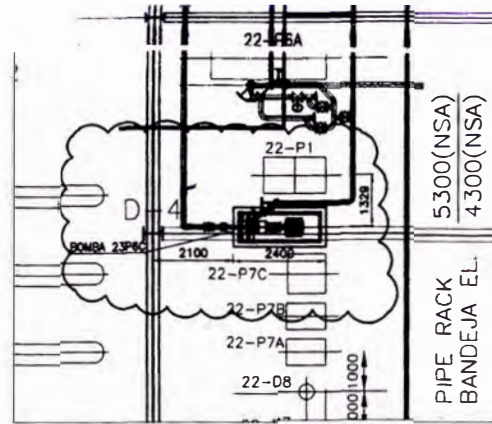
Costo Total del Proyecto	921,169.64	100%	96%	PV
				EV
				AC

3%	4%	5%	11%	17%	24%	30%	36%	42%	48%	54%	61%	65%	69%	72%	76%	80%	84%	88%	91%	95%	96%	97%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%
8%	9%	9%	12%	14%	19%	24%	29%	34%	39%	41%	46%	55%	58%	62%	66%	70%	75%	80%	84%	87%	91%	92%	93%	93%	94%	96%	96%	96%	97%
0%	0%	3%	5%	8%	11%	15%	18%	20%	25%	30%	33%	36%	38%	45%	52%	53%	57%	59%	62%	65%	67%	70%	72%	74%	76%	77%	85%	90%	100%

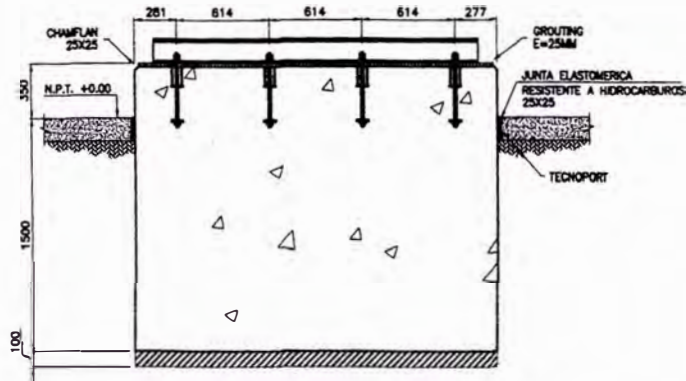
## **PLANOS**



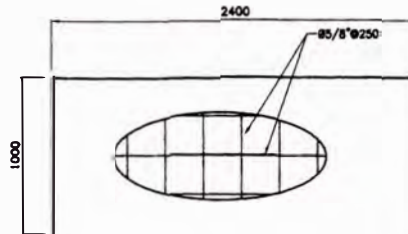
PLANTA  
ESC. 1/20



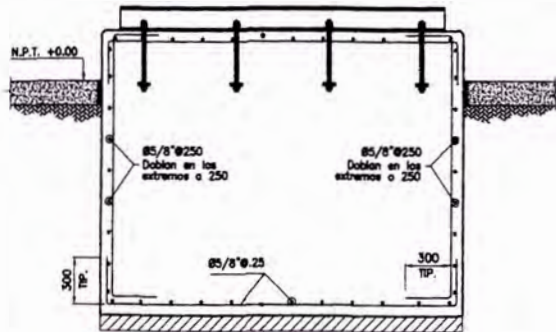
PLANO UBICACION  
ESC. 1/100



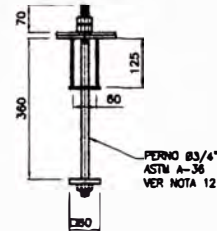
CORTE A-A  
ESC. 1/25



PLANTA ARMADURA  
ESC. 1/25



SECCION ARMADURA  
ESC. 1/25



PERNO DE ANCLAJE  
PA-TIPO N-20-103/02  
ESC. 1/10

- ### NOTAS
- Para encuentro entre base y losa existente, ver Junta de Disolucion en el Detalle 2 del plano estandar PE-Q-0202.01 Hoja 2 de 2 Rev. 01.
  - El concreto para la losa debe tener una resistencia  $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ .
  - El cemento para la preparacion del concreto debe ser del Tipo V.
  - El acero de refuerzo debe tener un  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .
  - La cimentacion se ha diseado asumiendo una capacidad portante del terreno similar a la que se usó para las estructuras existentes. El Contratista verificará en campo la capacidad portante (1.5  $\text{kg/cm}^2$ , valor asumido).
  - El espesor del solado debe ser, en todos los casos, de 100 mm.
  - El recubrimiento del acero será de 50 mm en los caras laterales y de 75mm. en fondo de cimiento.
  - El Contratista verificará a nivel de fundación la calidad del suelo, en caso de encontrarse material inadecuado para cimentación, se instalará una falsa zapata ( $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ ) hasta el nivel en el que se encuentra el estrato lásmo para cimentar.
  - El Contratista verificará las interferencias con las cimentaciones vecinas con la finalidad de no dañarlas.
  - El sistema de anclaje del equipo será suministrado por el Cliente.
  - El Contratista ejecutará los trabajos en conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones y las normativas de REPSOL.
  - Perno de anclaje tipo IV segun plano estandar PE-Q-0100.01

0	APROBADO PARA CONSTRUCCION	H.S.R.	S.A.L.Z.	J.B.R.	H.A.P.
REV.	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V. P. CLIE.

**REFINERÍA La Pampilla**

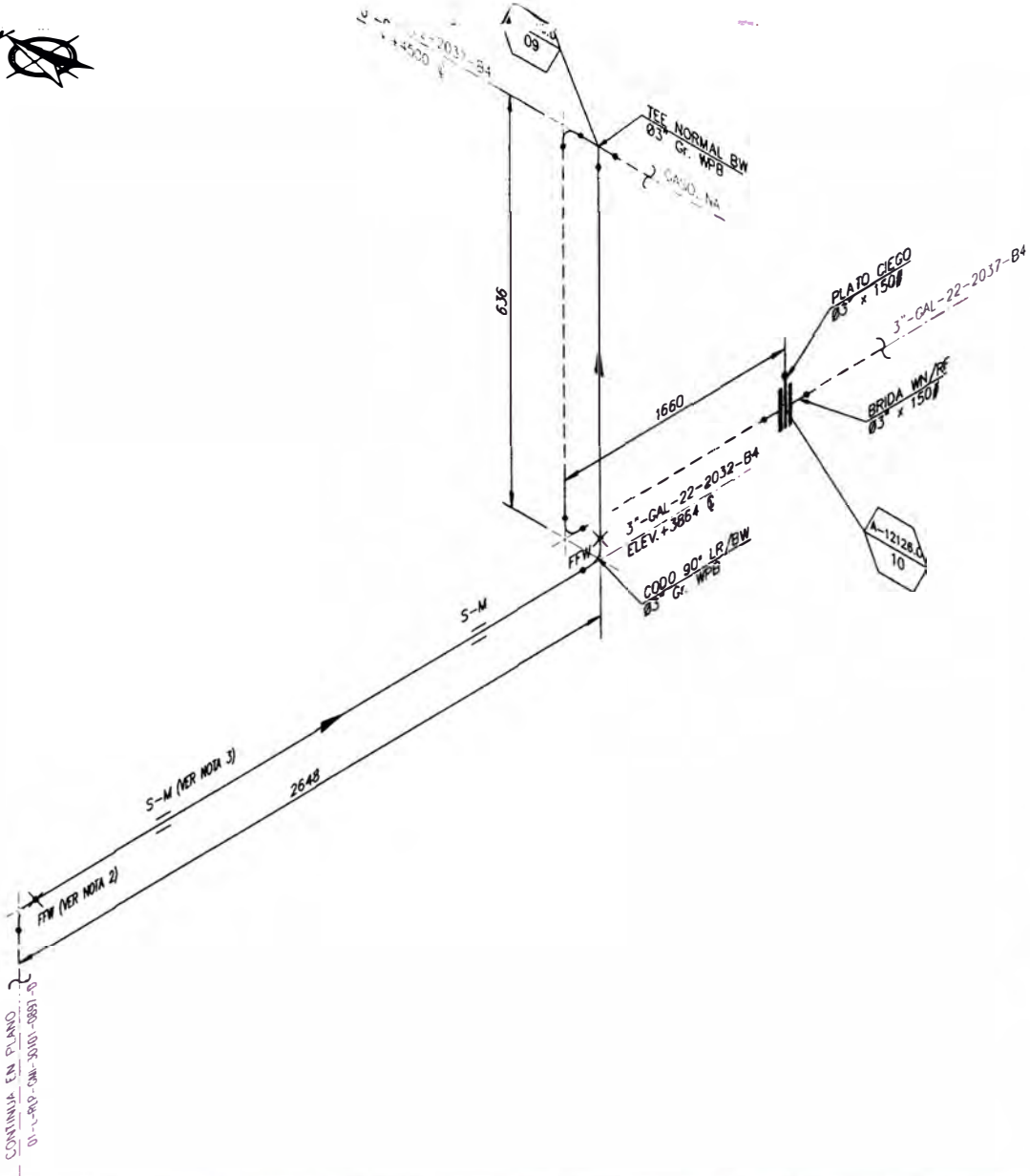
 www.inspectraparu.com inspectra@inspectraparu.com	PROYECTO	REALIZADO	H.Q.M.	31-07-12
	A-12126.0	COMPROBADO	O.M.Z.	31-07-12
ESCALA	APROBADO	J.B.R.		31-07-12
INDICADA	V.P. CLIENTE	H.R.P.		31-07-12

HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
UDPI Y UDWII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
CIMENTACION DE BOMBA 23P6C  
PLANTA Y DETALLES - ESTRUCTURAS

ANEXO	CLASIFICACION	PLANO No.	REVIS.
23	Q	RLP-IPT-23624-C	0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





LISTA DE MATERIALES									
CODIGO	QTY	DESCRIPCION	DIAM.	DIAM.	E. G.	CLASE	QTY	MATERIAL	PESO
L8	3284	TUBERIA B.E.	3"	---	---	---	40	316 L-30 W. G. 100	2.03
L7961	1	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	2.03
L7960	1	TEE NORMAL BW	3"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	3.82
L149	2	BRIDAS WN/RF	3"	---	---	150#	40	ASTM A-105	10.54
L1527	1	JUNTA ESPRIMET. RF	3"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.19
H260	4	ESPAÑADOS 42 TUERCAS	5/8"	100 L	---	---	---	ASME A-193/B7, A-194/ZH	0.76

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	54.43 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>		
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>		
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACEDO C/VAPOR..... <input type="checkbox"/>		
DE BALA..... <input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>		
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N	1	
ESPECIFICACION TUBERIA	B4	

- NOTAS**
1. USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
  2. CONSIDERAR 200 MM FFW
  3. VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO
  4. LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA

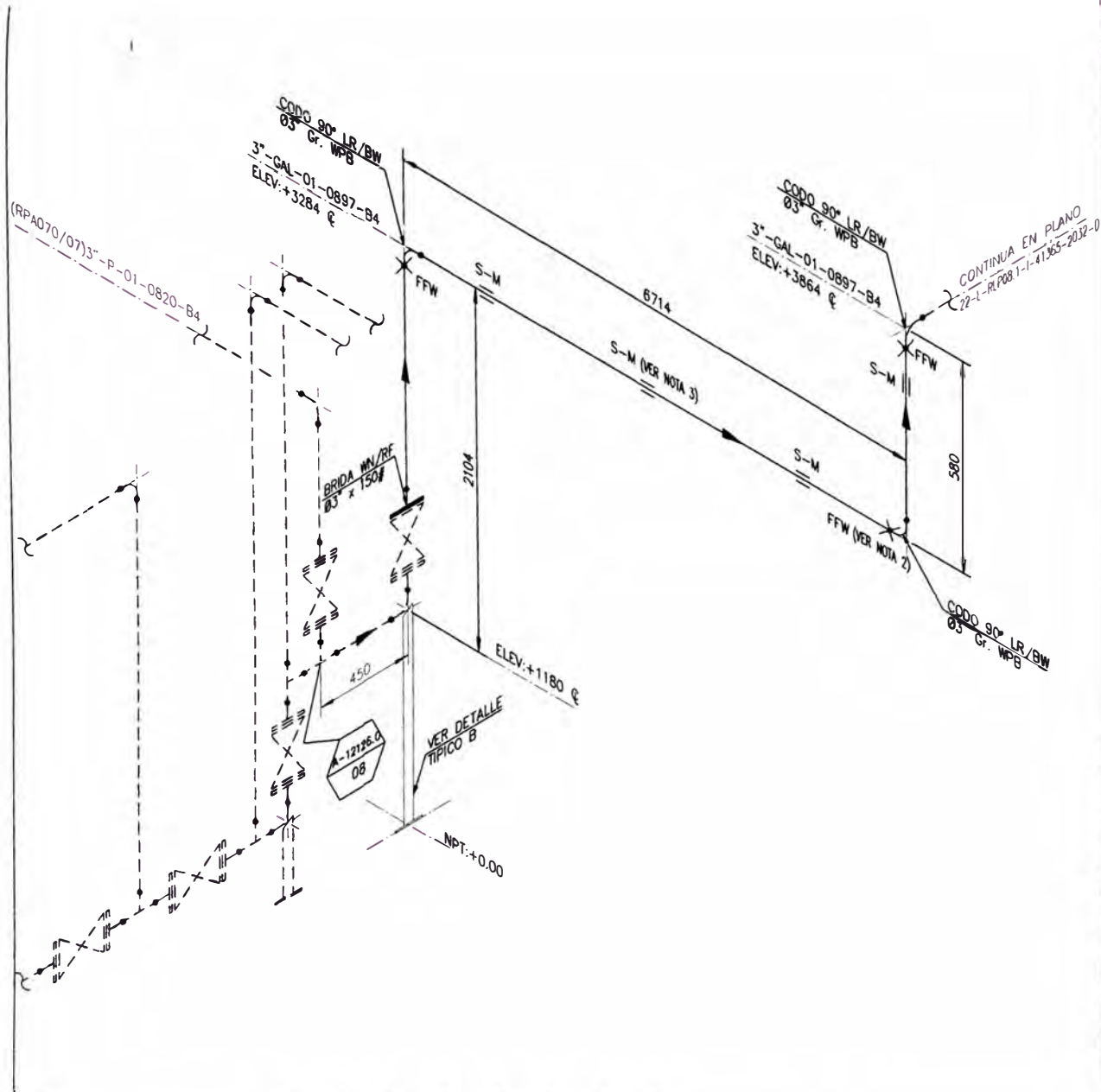


REV	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ. E.P.A.	STRESS SOPORTES	INSIR.	M.T.O.	CONFROB.	APROB. CLIENTE
	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R.	---	---	---	0.M.Z J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N° 22-A-81522-X (Pag. 3 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N° 22-A-RLP-ING-2000B-D  
 PLANO DE TUBERIAS N° ---  
 TITULO : HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 3"-GAL-22-2032-B4

**INSPECTRA**  
 ANEXO/UNID. 22 CLASIF. L PLANO No. RLPO8.1-I-41365-2032-D REVIS. 0  
 PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE) 41365-2032H1RO.DWG

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



L	CANT.	DESCRIPCION	DIAM.	MAYOR	MINOR/L	W	SCH	STANDARD	WGT.
L149	1	BRIDAS WN/RF	3"	---	---	150#	40	ASTM A-105	5.27
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.19

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	117.65 Kg
ACERO AL CARBONO <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO <input type="checkbox"/>	TOTAL	117.65 Kg
ACERO INOXIDABLE <input type="checkbox"/>		
TRACEO C/AAPDR		
DE BAJA <input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO <input type="checkbox"/>		
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N° PE-B-0600.01		
ESPECIFICACION		
TUBERIA B4		

NOTAS

1. USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
2. CONSIDERAR 200 MM FFW
3. VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO ---
4. LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA

INSPECTRA [www.inspectra.com](http://www.inspectra.com)  
[inspectra@inspectra.com](mailto:inspectra@inspectra.com)

ANEXO/UNID. 01 CLASIF. L PLANO No. RLP-GMI-30101-0897-D

REVIS. 0

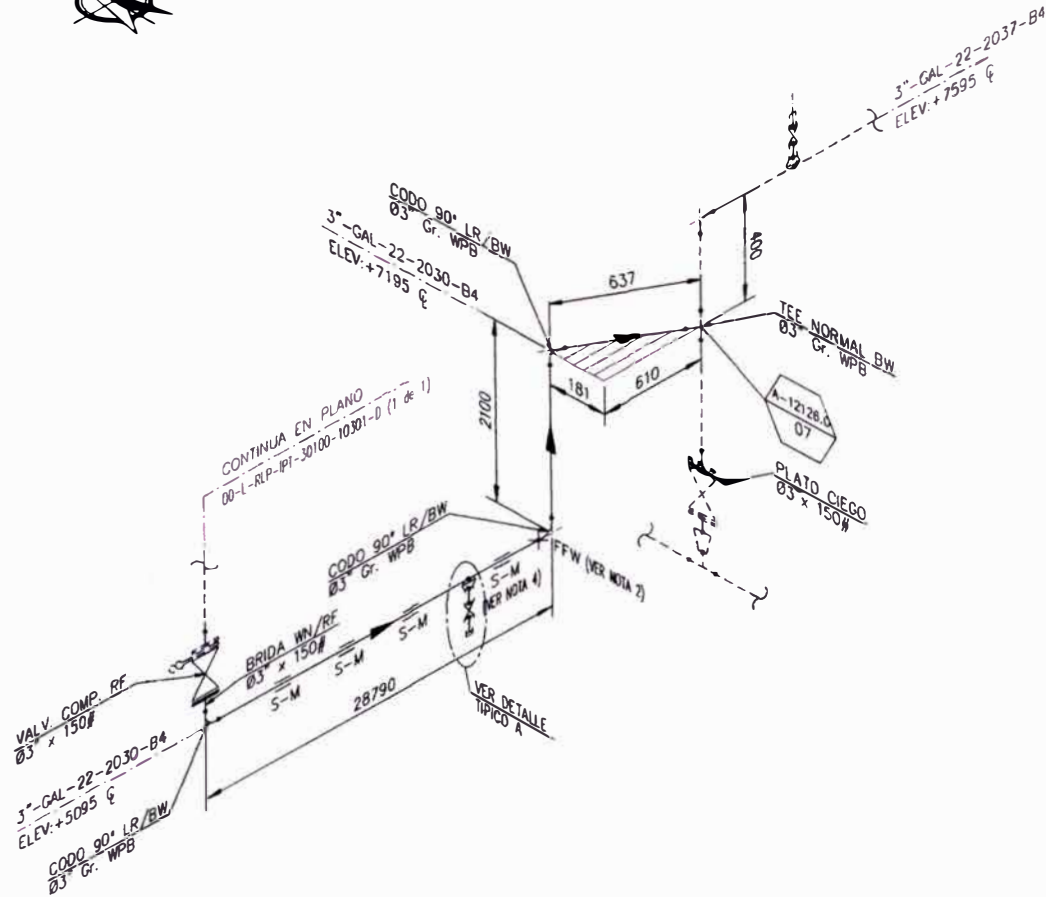
EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	---	---	---	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DBLW.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CUENTE

DIAGRAMA MECANICO N°  
 01-A-87005-X (Hoja 8 de 9)  
 LISTA DE LINEAS N°  
 01-L-RP-ING-20003-D  
 PLANO DE TUBERIAS N°  
 ---

TITULO:  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA  
 PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD  
 DE UNIFINING  
 3"-GAL-01-0897-B4

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



**LISTA DE MATERIALES**

L	CANT.	DESCRIPCIÓN	MAYOR	MENOR	L	UN.	ASTM	Gr. B	TIPO	S	355.93
L6	31527	TUBERIA B.E.	3"	---	---	---	40	ASTM A-53	Gr. B	TIPO S	355.93
L7961	3	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	---	40	ASTM A-234	Gr. WPB		6.09
L7960	1	TEE NORMAL BW	3"	---	---	---	40	ASTM A-234	Gr. WPB		3.82
L7881	1	NIPLE T.O.E.	3/4"	---	---	---	160	ASTM A-106	Gr. B		0.3
L7882	1	NIPLE P.E.	3/4"	---	---	---	160	ASTM A-106	Gr. B		0.3
L343	1	SOCKOLET	3"	3/4"	---	3000#	---	---	---	---	0.17
L79	1	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	---	ASTM A-576	Gr. 1525		0.36
L7855	1	VALV. COMPUERTA SW	3/4"	---	---	800#	---	ASTM A-105			2
L149	1	BRIDA WN/RF	3"	---	---	150#	40	ASTM A-105			5.27
L124	1	VALV. COMPUERTA RF	3"	---	---	150#	---	ASTM A-216	WCB		27.09
L1527	1	JUNTAS ESPIROMET RF	3"	---	---	150#	---	ASME B16.20			0.38
H260	4	ESPAÑARADOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H			0.78

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	402.49 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	402.49 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACEDO C/VAPOR		
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
	2 CONSIDERAR FFW DE 200 MM	
	3 22-A-RLP-ING-2000B-D	
	4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO ---	
	5 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
ESQUEMA PINTURA ( x )		
N	1	
ESPECIFICACION		
TUBERIA	B4	

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	---	---	---	O.W.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N 22-A-81522-X (1 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N  
 VER NOTA 3  
 PLANO DE TUBERIAS N  
 TITULO : HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN NAFTA UNIFINING  
 3"-GAL-22-2030-B4

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA**  
 www.inspectraparu.com  
 inspectra@inspectraparu.com

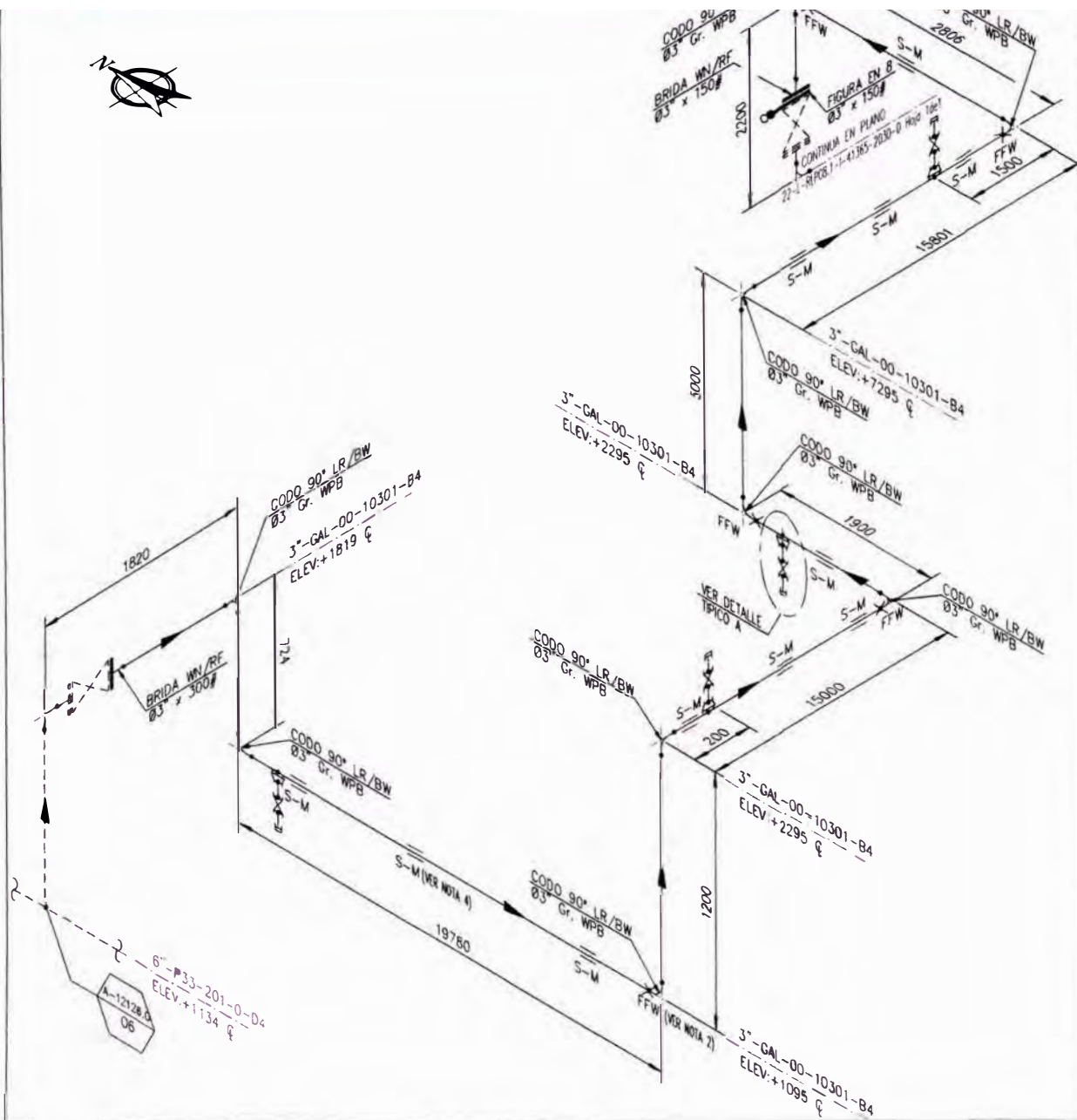
ANEXO/UNID. 22 CLASIF. L PLANO No. RLP08.1-I-41365-2030-D REVIS. 0

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE) 41365\_2030H1RO.DWG

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





LISTA DE MATERIALES

L	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACION	GRADO	PESO	REMARKS
L6	66231	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr.B TIPO S
L7961	9	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr.WPB
L7881	4	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L	---	160	ASTM A-106 Gr. B
L7882	4	NIPLE P.E.	3/4"	100 L	---	160	ASTM A-106 Gr. B
L343	4	SOCKOLET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105
L79	4	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	ASTM A-576 Gr. 1525
L7855	4	VALVULA COMP. SW	3/4"	---	---	800#	ASTM A-105
L149	2	BRIDA WN/RF	3"	---	---	300#	ASTM A-105
L7974	1	FIGURA EN B	3"	---	---	150#	ASTM A-516 Gr.60
L1527	2	JUNTAS ESPIROMET. RF	3"	---	---	300#	ASME B16.20
H260	4	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	3/4	120 L	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/ZH

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO	<input checked="" type="checkbox"/>		791.37 Kg
ACERO ALEADO	<input type="checkbox"/>		-----
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>		
TRACADO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		
DE BAJA	<input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>		
		MATERIAL MONTABLE	
		TOTAL	
		791.37 Kg	

NOTAS

- 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
- 2' CONSIDERAR FFW DE 200 MM
- 3' 00-L-RP-ING-2001; 00-L-RP-ING-2002; 00-L-RP-ID-00-120-D
- 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO ---
- 5' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN EL TERRENO POR EL CONTRATISTA

ESQUEMA PINTURA ( X )

Nº

ESPECIFICACION

TUBERIA B4

**Refinería La Pampilla**

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
0	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	---	---	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N  
00-A-RPL-ID-00-117-A<sub>(REP 1 DE 0)</sub>  
00-A-RPL-ID-00-117-A<sub>(REP 2 DE 0)</sub>

LISTA DE LINEAS N

VER NOTA 3

PLANO DE TUBERIAS N

TITULO : HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI I Y UDPII EN UNIDAD DE UNIFINING

3"-GAL-00-10301-B4

**INSPECTRA**

www.inspectra.com  
inspectra@inspectra.com

ANEXO/UNID. CLASIF. PLANO No. REVIS.

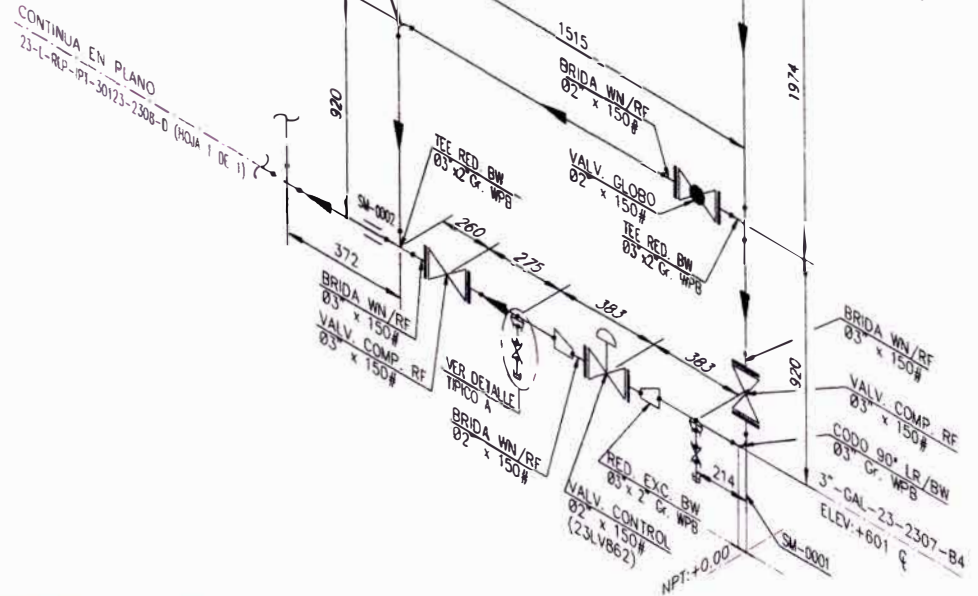
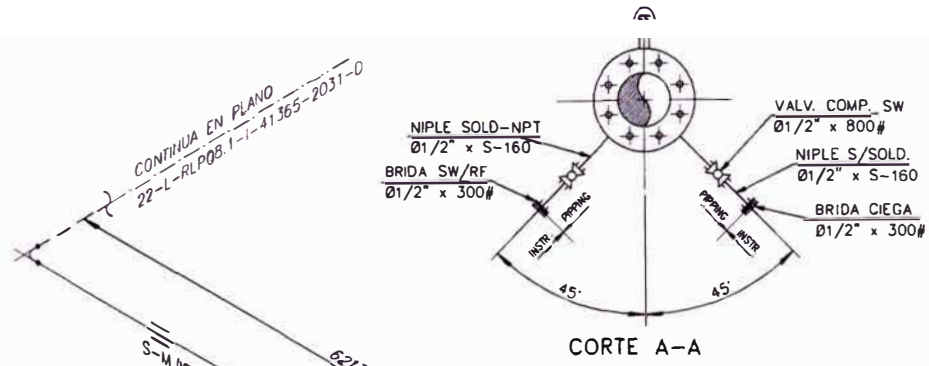
00 L RLP-IPT-30100-10301-D HOJA 1 DE 2 0

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE)

30100-10301H1RO.DWG

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



LISTA DE MATERIALES

LB	ITEM	DESCRIPCION	UNID.	QUANT.	ESPEC.	VALOR	VALOR
L6	2435	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO 3 124.16
L7961	2	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB 4.06
L7961	1	CODO 90° LR/BW	2"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB 0.55
---	2	TEE REDUCCION BW	3"	2"	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB 5.80
---	2	BRIDA SW/RF	1/2"	---	---	300#	ASTM A-105 2.40
---	2	BRIDA CIEGA RF	1/2"	---	---	300#	ASTM A-105 2.80
L149	4	BRIDA WN/RF	3"	---	---	150#	ASTM A-105 21.08
L149	4	BRIDA WN/RF	2"	---	---	150#	ASTM A-105 11.20
L247	2	BRIDA ORIFICIO RF	3"	---	---	300#	ASTM A-105 16.00
L7965	2	REDUC. EXC. BW	3"	2"	E	40	ASTM A-234 Gr. WPB 2.00
L7881	2	NIPLE P.E.	1/2"	150 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B 0.48
L7881	2	NIPLE T.O.E.	1/2"	150 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B 0.48
L7881	2	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B 0.50
L7881	2	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B 0.80
L79	2	CAP. HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	ASTM A-576 Gr. 152 0.72
L343	2	SOCKOLET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105 0.34
L7855	2	VALVULA COMP. SW	1/2"	---	---	800#	ASTM A-105 3.40
L7855	2	VALVULA COMP. SW	3/4"	---	---	800#	ASTM A-105 4.00
---	1	VALVULA CONTROL RF	2"	---	---	150#	---
L124	2	VALVULA COMP. RF	3"	---	---	150#	ASTM A-216 WCB 54.18
L125	1	VALVULA GLOBO	2"	---	---	150#	ASTM A-216 Gr.B 17.62
---	1	PLACA ORIFICIO	3"	---	---	300#	---
L1528	2	JUNTA ESPIROM. RF	1/2"	---	---	300#	ASME B16.20 0.06
L1527	5	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	150#	ASME B16.20 0.95
L1527	4	JUNTA ESPIROM. RF	2"	---	---	150#	ASME B16.20 0.44
H260	8	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H 1.00
H260	16	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	5/8"	95 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H 3.04
H260	16	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H 3.12
H260	8	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H 3.08

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO	<input checked="" type="checkbox"/>		319.68 kg
ACERO ALEADO	<input type="checkbox"/>		---
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>		---
TRACEDO C/VAPOR		TOTAL	
DE BAJA	<input type="checkbox"/>		319.68 kg
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>		---
ESQUEMA PINTURA ( X )		NOTAS	
N	1	1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
ESPECIFICACION TUBERIA B4		2' CONSIDERAR FFW DE 200MM	
		3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
		4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO ---	



ANEXO/UNID.		CLASIF.		PLANO No.		REVIS.	
23		L		RLP-IPT-30123-2307-D		0	
PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANIALLY)							

A-3 ISOMETRICO

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBL.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
---	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	---	---	---	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

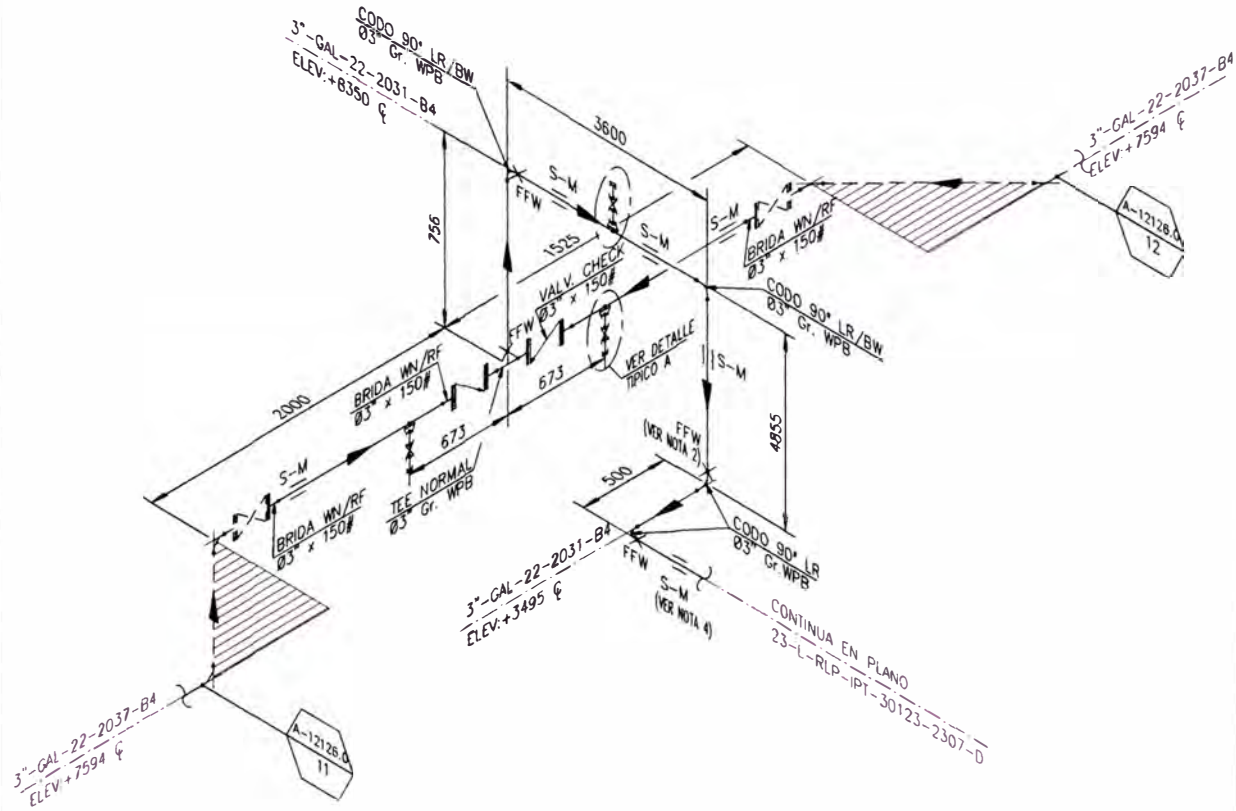
DIAGRAMA MECANICO N°	23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)	TITULO :	HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 3"-GAL-23-2307-B4
LISTA DE LINEAS N°	23-A-RLP-ID-00-104-E		
PLANO DE TUBERIAS N°	---		

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



LISTA DE MATERIALES

L6	13084	TUBERIA B.E.	3"	----	----	----	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	147.71		
L7961	4	CODO 90° LR/BW	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	8.12		
L7960	1	TEE NORMAL BW	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	3.82		
L149	6	BRIDA WN/RF	3"	----	----	150#	40	ASTM A-105	31.62		
L7881	3	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	----	----	160	ASTM A-106 Gr. B	0.90		
L7881	3	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	----	----	160	ASTM A-106 Gr. B	0.90		
L79	3	CAP HEMBRA THRD	3/4"	----	----	3000#	----	ASTM A-576 Gr. 1525	1.08		
L343	3	SOCKOLET	3"	3/4"	----	3000#	----	ASTM A-105	0.51		
L7855	3	VALVULA COMP. SW	3/4"	----	----	800#	----	ASTM A-105	6.00		
L126	2	VALVULA CHECK	3"	----	----	150#	----	ASTM A-216 WCB	53.60		
L1527	6	JUNTA ESPIROM. RF	3"	----	----	150#	----	ASME B16.20	1.14		
H260	16	ESPARRADOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	----	----	----	ASTM A-193/B7, A-194/2H	3.12		



MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	258.52 Kg
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALCADO.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL	258.52 Kg
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>		
TRACEDO C/VAPOR			
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-3002	
ESQUEMA PINTURA ( X )		2 CONSIDERAR FFW DE 200MM	
N° PE-8-0600.01		3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
ESPECIFICACION		4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO ---	
TUBERIA B4			

DIAGRAMA MECANICO N°		TITULO :	
22-A-81522-X (Hoja 3 de 3)		HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 3"-GAL-22-2031-B4	
LISTA DE LINEAS N°			
22-A-RP-ING-2000B-D		www.inspectra.com	
PLANO DE TUBERIAS N°		inspectra@inspectra.com	
---		ANEXO/UNID. CLASIF. PLANO No. REVIS.	
---		22 L RLP08.1-1-41365-2031-D 0	

A-3 ISOMETRICO

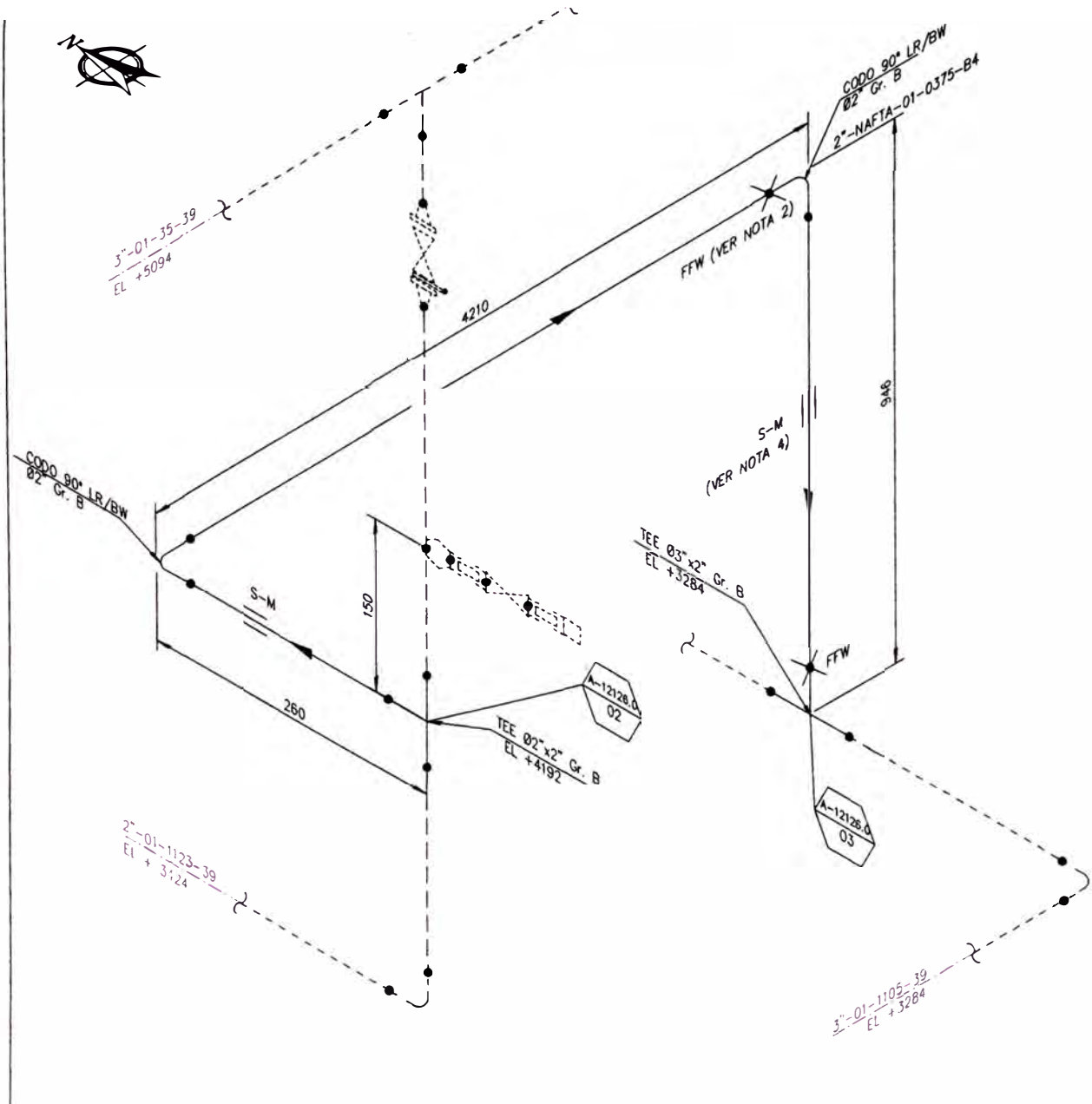
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
△	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A	--	--	--	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION.



LISTA DE MATERIALES

CANT	DESCRIPCIÓN	DIAM.	DIAM.	E/C	CLASE	SCH	MATERIAL	PESO
L7805	5378 TUBERIA B.E.	2"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. B WPB	1.20
L7961	2 CODO 90° LR/BW	2"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.20
L7960	1 TEE NORMAL BW	2"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.88
---	1 TEE REDUC. BW	3"	2"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	2.90



MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	64.50 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	64.50 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRACÉADO C/VAPOR..... <input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>	2 CONSIDERAR 200 MM FFW	
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>	3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARÁN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
ESQUEMA PINTURA ( X )	4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO ---	
N°	1	
ESPECIFICACION	REFINERIA YPF Refinería La Pampa	
TUBERIA	B4	

DIAGRAMA MECANICO N°	01-A-87003-X
LISTA DE LINEAS N°	01-A-87003-X
PLANO DE TUBERIAS N°	01-L-RLP-ING-20003-0
DESCRIPCIÓN	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION
FECHA	13-07-12
DIBUJ.	D.J.R. E.P.A.
STRESS SOPORTES	---
INSTR.	---
M.T.O.	---
COMPROB.	O.M.Z. J.B.R.
APROB. CLIENTE	M.R.P.

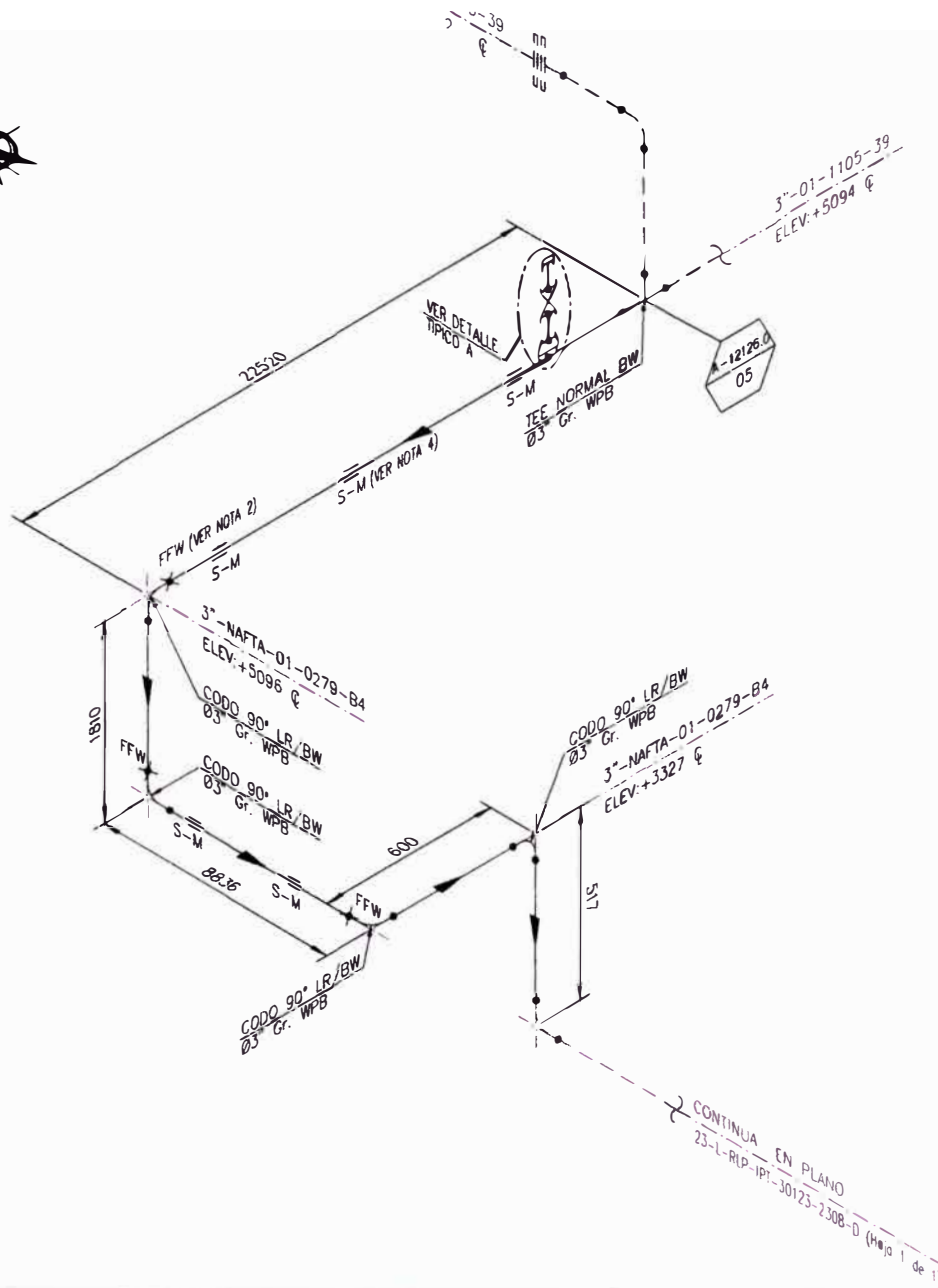
TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 2"-NAFTA-01-0375-B4

ANEXO/UNID.	01	CLASIF.	L	PLANO No.	RLP-GMI-30101-0375-D	REVIS.	0
PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE)						HOJA 1 DE 1	

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM.	DIAM. EXTERNO	E/C	CLASE	SCH	MATERIAL	PESO
L7961	4	CODO 90° LR/BW	3"				40	ASTM A-234 Gr. WPB	8.12
L7960	1	TEE NORMAL BW	3"				40	ASTM A-234 Gr. WPB	3.82
L7881	1	NIPLA T.O.E.	¾"				160	ASTM A-106 Gr. B	0.30
L7882	1	NIPLA. P.E.	¾"				160	ASTM A-106 Gr. B	0.30
L343	1	SOCKOLET	3"	¾"			3000#	ASTM A-105	0.17
L79	1	CAP HEMBRA THRD	¾"				3000#	ASTM A-576 Gr.1525	0.36
L7855	1	VALV. COMP. SW	¾"				800#	ASTM A-105	2.00

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	402.15 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	402.15 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACEDO C/VAPOR	NOTAS	
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>	2 CONSIDERAR FFW DE 200MM	
	3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
	4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO ---	
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N°	1	
ESPECIFICACION TUBERIA	B4	

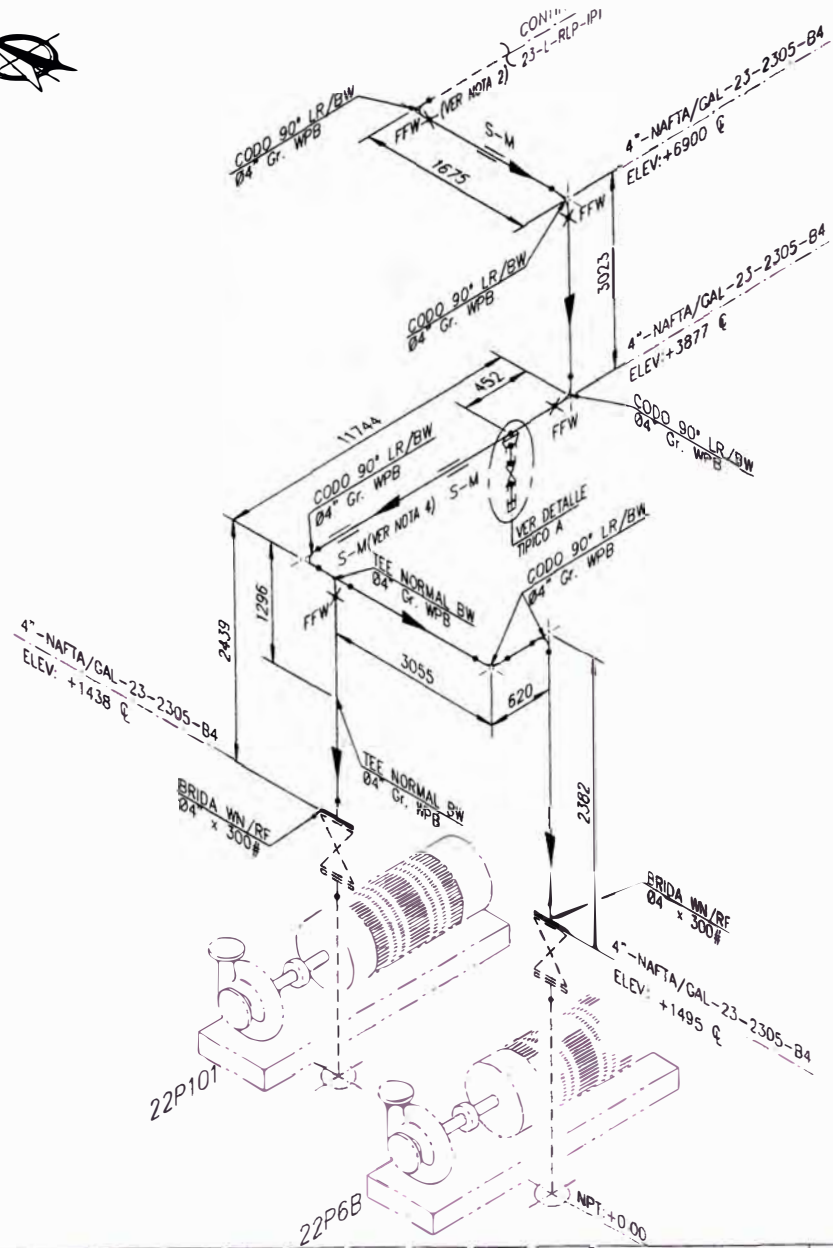
DIAGRAMA MECANICO N°	01-A-87005-X (Hoja 2 de 8)	
LISTA DE LINEAS N°	01-RIP-ING-20003-D	
PLANO DE TUBERIAS N°	---	
EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R.
REV.	DESCRIPCION	FECHA
	DIBUJ.	STRESS SOPORTES
	INSR.	M.T.O.
	COMPROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :  
**HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING**  
**3"-NAFTA-01-0279-B4**

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS
01	L	RLP-GMI-30101-0279-D	0
PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE)			30101-0279H1RO.DWG

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION.





DESCRIPCION | DIAM. MAYOR | DIAM. MENOR/L | E/C | CLASE SCH | SCH | MATERIAL | PESO

DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L7961	6						
L7960	1						
L7881	1						
L7882	1						
L79	1						
L7855	1						
L149	1						
L1527	1						
H260	8						

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	342.48 Kg
ACERO AL CARBONO <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO <input type="checkbox"/>	TOTAL	342.48 Kg
ACERO INOXIDABLE <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRACÉADO C/VAPOR <input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
DE BAJA <input type="checkbox"/>	2 CONSIDERAR FFW DE 200MM	
TRAT. TERMICO <input type="checkbox"/>	3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
ESQUEMA PINTURA ( X )	4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXXXX	
N	5*	
ESPECIFICACION TUBERIA B4		

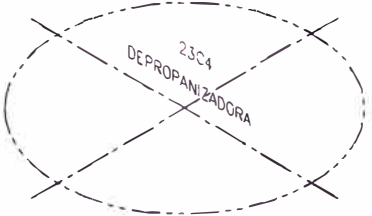
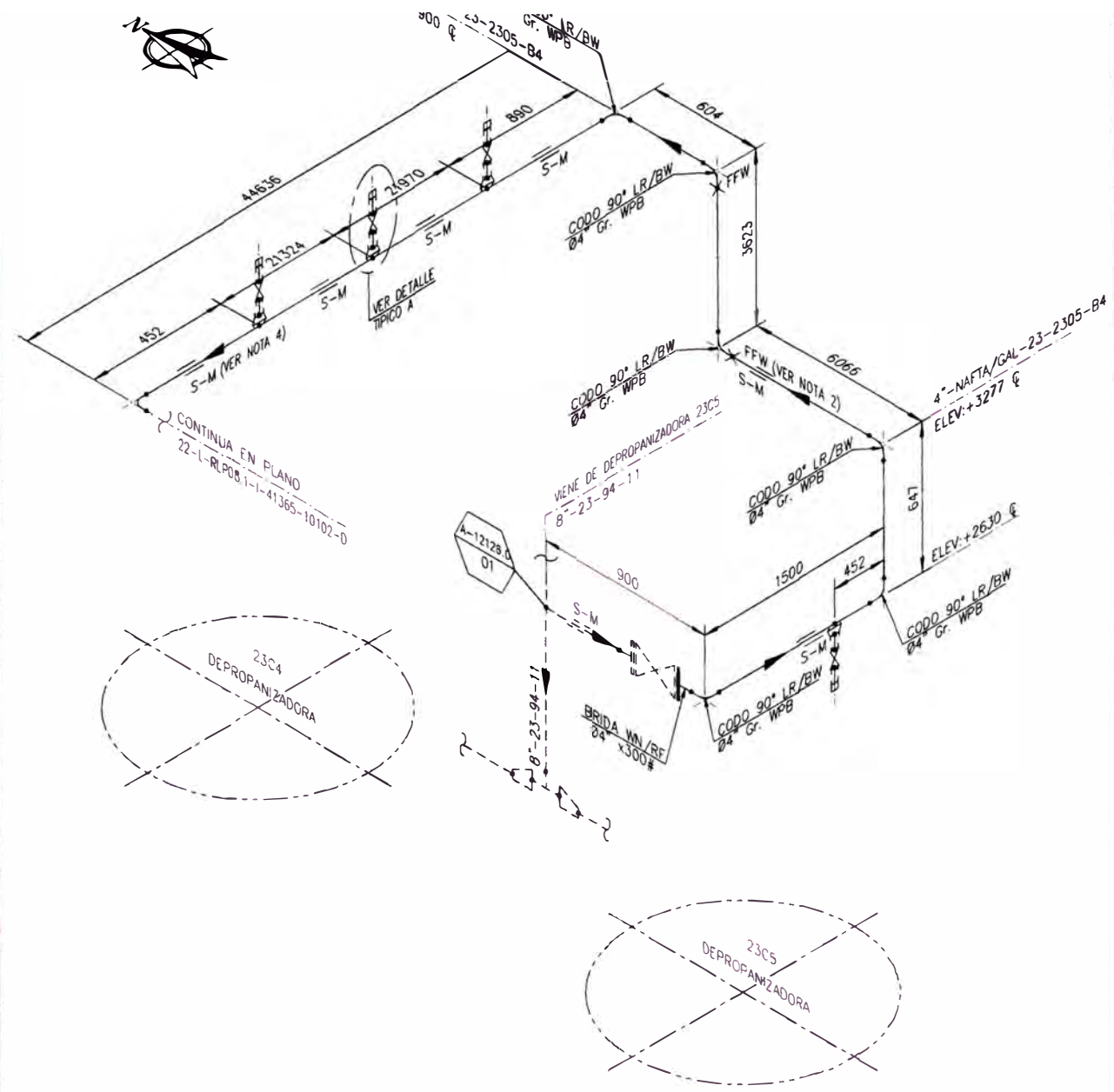
DIAGRAMA MECANICO N	TITULO
22-A-B1521-X (ver 1 de 2)	HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING
LISTA DE LINEAS N	4"-NAFTA/GAL-23-2305-B4
22-A-RLP-ING-20008-D	
PLANO DE TUBERIAS N	
XXX-XX-XXX-XXX-X	

EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	16-07-12	E.P.A D.J.R	---	---	---	O.M.Z J.B.R	H.R.P.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

www.inspectrapera.com
   
 inspectra@inspectrapera.com

ANEXO/UNID. CLASIF. PLANO No. REVIS.
   
 22 L RLP08.1-I-41365-10102-D HOJA 1 DE 1 0

PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



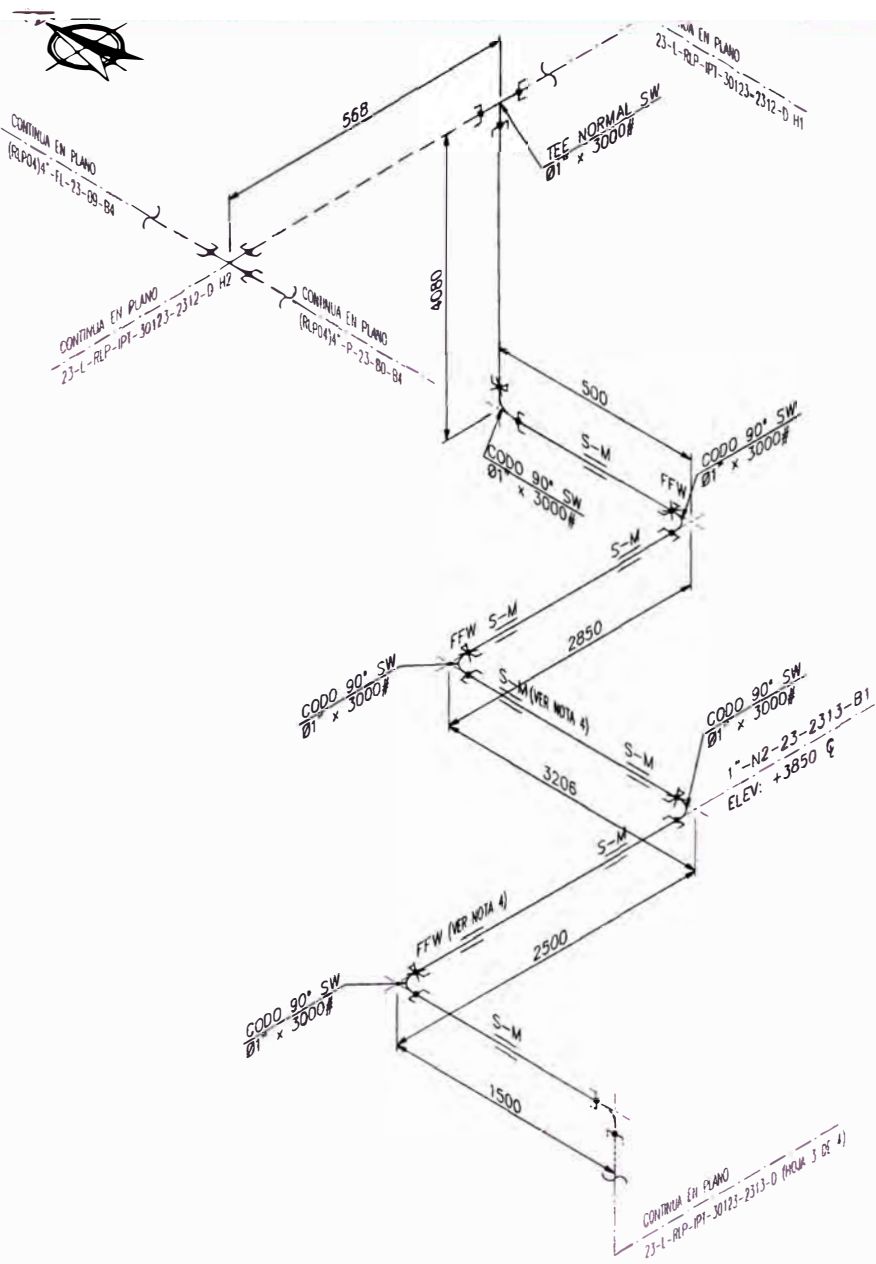
ODIGO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR	L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L343	4	SOCKOLEI	4"	3/4"						
L7961	6	CODO 90° LR/BW	4"					40	ASTM A-234 Gr. WPB	234
L7881	4	NIPPLE P.E.	3/4"	100 L.				160	ASTM A-106 Gr. B	1.20
L7882	4	NIPPLE T.O.E.	3/4"	100 L.				160	ASTM A-106 Gr. B	1.20
L7855	4	VALV. COMP. SW	3/4"					800#	ASTM A-105	8.00
L79	4	CAP HEMBRA THRD	3/4"					3000#	ASTM A-576 Gr. 1525	1.44
L149	1	BRIDA WN/RF	4"					300#	ASTM A-105	7.37

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE		960.82 Kg
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE		
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL		960.82 Kg
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>	NOTAS		
TRACEDO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>	1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002		
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>	2' CONSIDERAR FFW DE 200MM		
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>	3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA		
		4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXXXX		
		5'		
ESQUEMA PINTURA ( X )		Refinería La Pampilla		
N	1	INSPECTRA		
ESPECIFICACION TUBERIA	B4	www.inspectora.com inspectra@inspectora.com		

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE	DIAGRAMA MECANICO N	TITULO
	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R.						23-A-RLP-10-00-102-A (ver 3 de 3)	HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING
									23-A-RLP-10-00-104-E	4"-NAFTA/GAL-23-2305-B4
									PLANO DE TUBERIAS N	
									XXX-XX-XXX-XXX-X	

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



CODIGO	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	ESO
L178	5	CODO 90° SW	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	2.35

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	PESOS
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>		97.67 Kg
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	97.67 Kg
TRACEADO C/VAPOR		
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>		
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N°		
ESPECIFICACION		
TUBERIA	B1	

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA** [www.inspectra.com](http://www.inspectra.com)  
[inspectra@inspectra.com](mailto:inspectra@inspectra.com)

ANEJO/UNID. 23 CLASIF. L PLANO No. RLP-IPT-30123-2313-D

REVIS. 0

HOLIA 4 DE 4

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE)

30123-2313-4RO.DWG

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	E.P.A. O.J.R.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
△	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12						

DIAGRAMA MECANICO N° 23-A-RLP-ID-00-102-A (FOLIO 3 DE 3)

LISTA DE LINEAS N° 23-A-RLP-ID-00-104-E

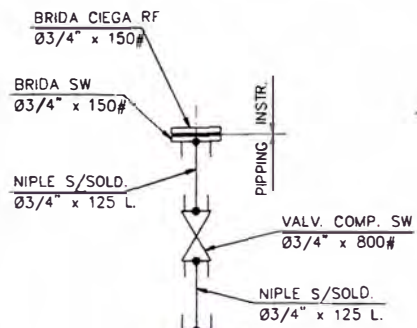
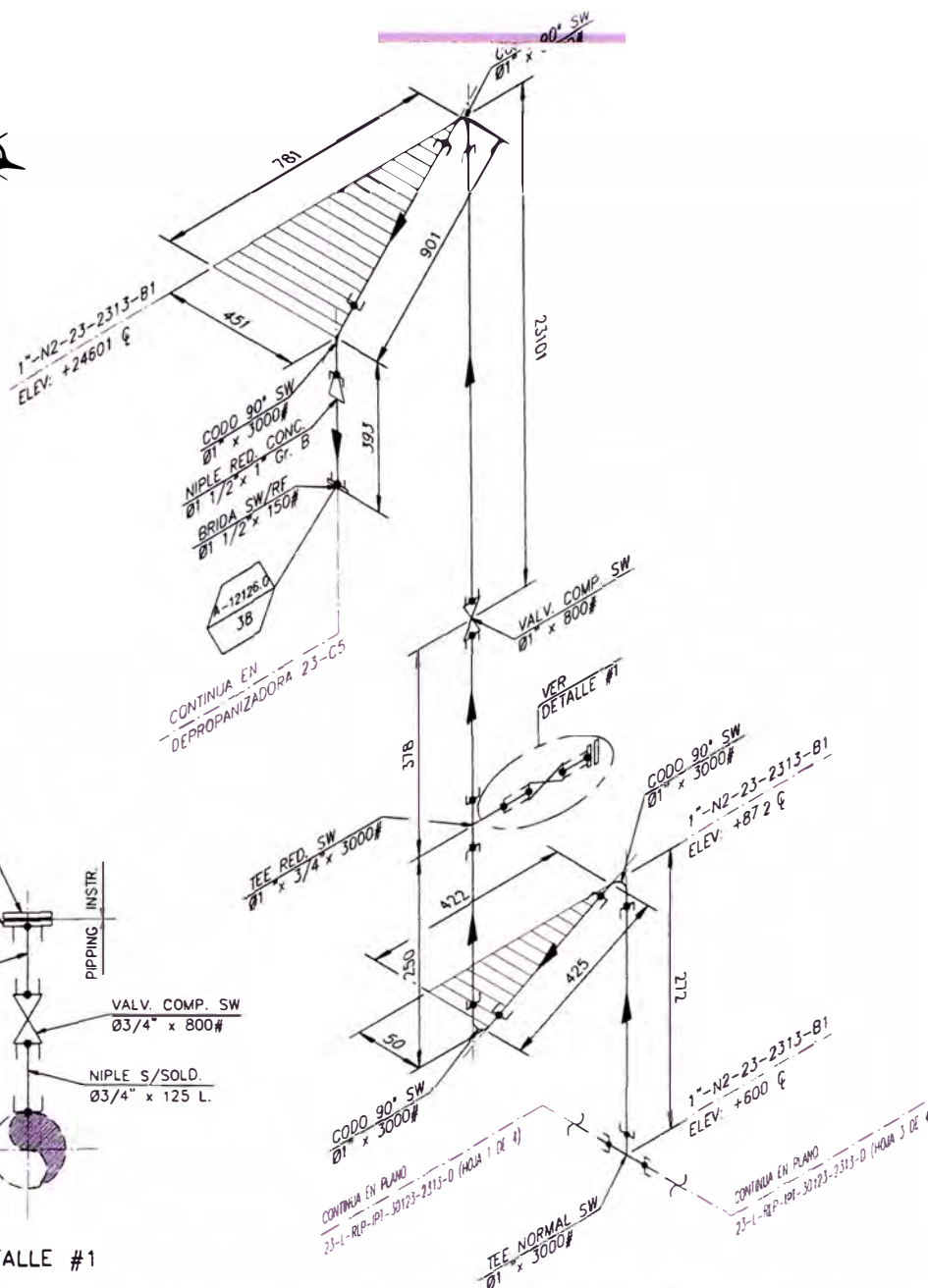
PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO: HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 1"-N2-23-2313-B1

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





DETALLE #1

CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L7	25030	TUBERIA B.E.	1"	---	---	---	BU	ASTM A-30 Gr. B 11PV 3	0.20
L178	4	CODO 90° SW	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	1.90
L179	1	TEE NORMAL SW	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	0.70
---	1	TEE REDUC. SW	1"	3/4"	---	3000#	---	ASTM A-105	0.50
L7890	1	NIPLE REDUC. CONC.	1 1/2"	1"	---	---	80	ASTM A-106 Gr. B	0.50
L7881	2	NIPPLE T.O.E.	3/4"	125	---	---	160	ASTM A-106 Gr. B	2.30
L7855	1	VALV. COMP. SW	1"	---	---	800#	---	ASTM A-105	3.80
L7855	1	VALV. COMP. SW	3/4"	---	---	800#	---	ASTM A-105	2.30
L295	1	BRIDA SW/RF	3/4"	---	---	150#	---	ASTM A-105	1.00
L295	1	BRIDA SW/RF	1 1/2"	---	---	150#	---	ASTM A-105	1.40
L140	1	BRIDA CIEGA RF	3/4"	---	---	150#	---	ASTM A-105	1.00
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	1 1/2"	---	---	150#	---	ASME B16.20	1.00
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	3/4"	---	---	150#	---	ASME B16.20	1.00
H260	4	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7. A-194/2H	0.52
H260	4	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	5/8"	95 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7. A-194/2H	0.76

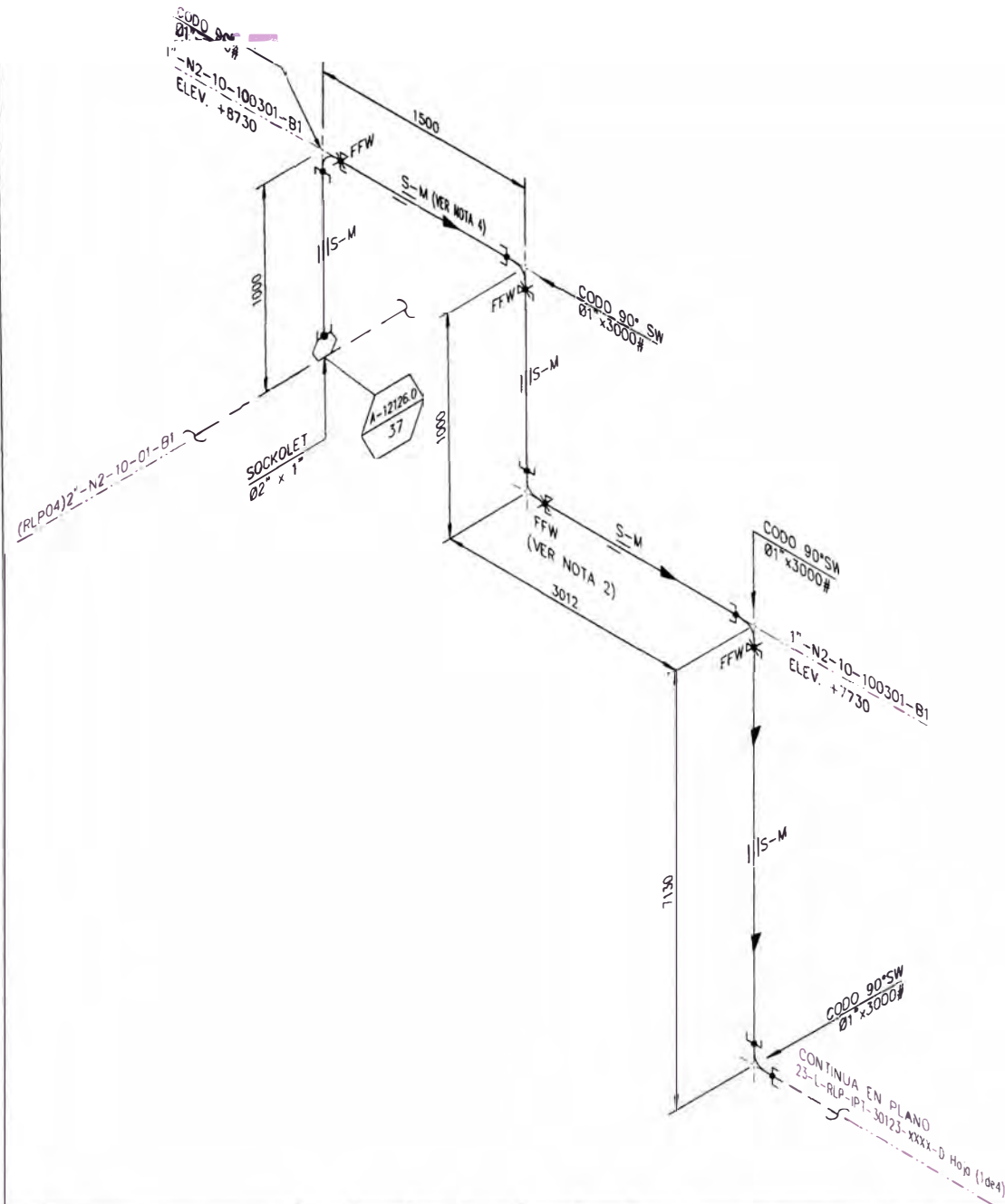
MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO	<input checked="" type="checkbox"/>		100.98 Kg
ACERO ALEADO	<input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>	TOTAL	100.98 Kg
TRACERADO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>	NOTAS	
DE BALA	<input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>	2 CONSIDERAR FFW DE 200MM	
ESQUEMA PINTURA ( X )		3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
N	1	4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	
ESPECIFICACION TUBERIA	B1		

DIAGRAMA MECANICO N°		TITULO	
23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)		HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING	
LISTA DE LINEAS N°		1"-N2-23-2313-B1	
23-A-RLP-ID-00-104-E			
PLANO DE TUBERIAS N°			
XXX-XX-XXX-XXX-X			
ANEXO/UNID	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IPT-30123-2313-D	0

A-3 ISOMETRICO

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CUENTE
△	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A D.J.R	---	---	---	Q.M.Z. J.B.R	H.R.P.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



A-3 ISOMETRICO	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	--	--	--	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	DIAGRAMA MECANICO N° 10-A-RLP-ID-01-101-A (Hoja 3 de 7)	TITULO HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 1"-N2-10-100301-B1
	REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	CDWPROB.	APROB. CLIENTE	

CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L79 5	CODO 90° SW	1"	---	---	3000#	---	ASIM A-105	2.2
L343 2	SOCKOLET	2"	1"	---	3000#	---	ASTM A-105	0.3

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	46.8 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	46.8 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACEO C/VAPOR		
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>	1: USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
	2: CONSIDERAR FFW DE 200MM	
	3: LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
	4: VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N		
ESPECIFICACION		
TUBERIA	B1	

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA**

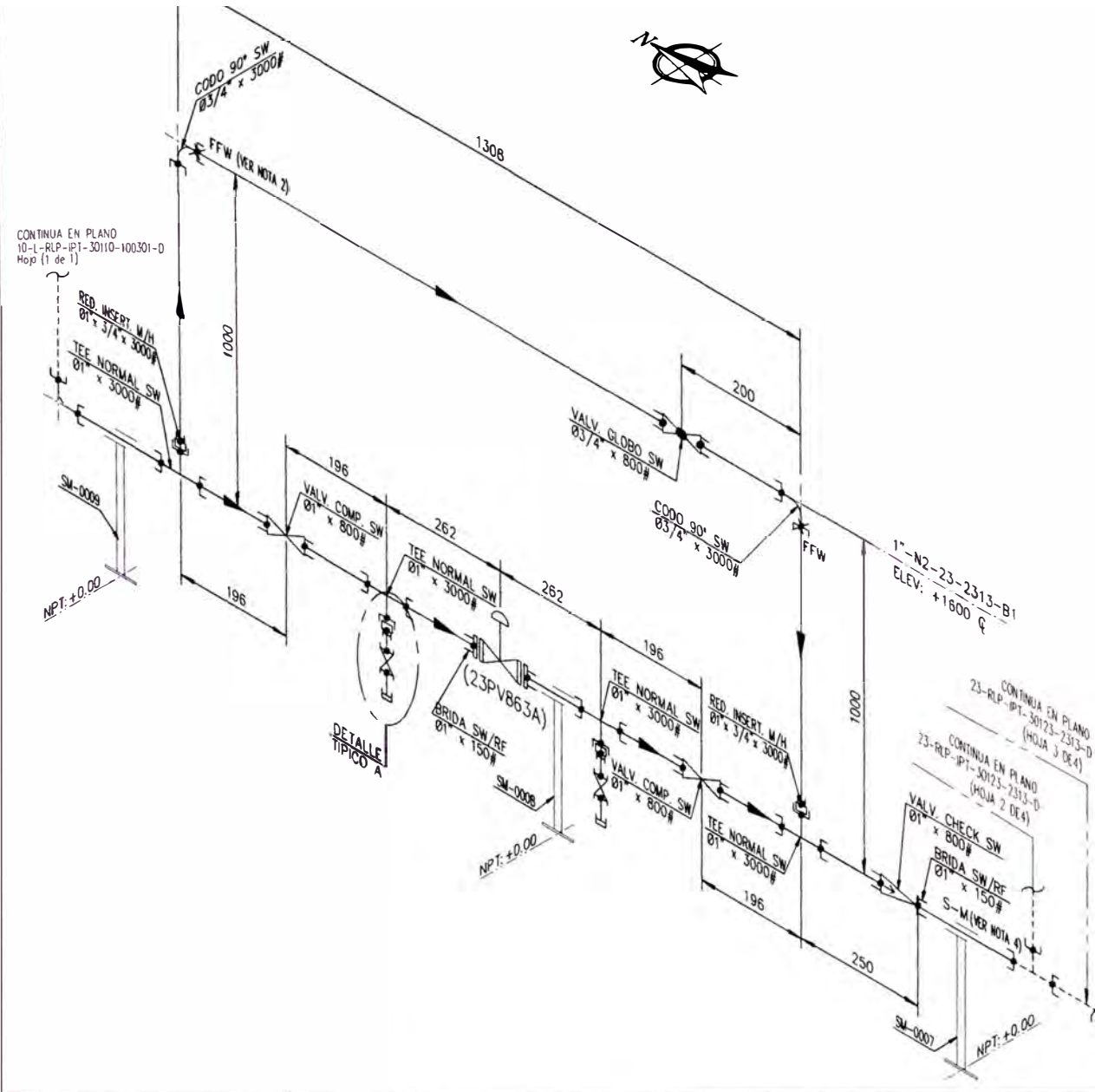
www.inspectraperv.com  
Inspectra@inspectraperv.com

ANEXO/LINIA	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
10	L	RLP-IPT-30110-100301-D	0

HOJA 1 DE 1

30110-100301H1RO.dwg

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



CONTINUA EN PLANO  
10-1-RLP-IPT-30110-100301-D  
Hoja (1 de 1)

TITULO:  
HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA  
PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD  
DE UNIFYNING  
1"-N2-23-2313-B1

REV.	DESCRIPCION	FECHA	OBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	--	--	--	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N	23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)
LISTA DE LINEAS N	
PLANO DE TUBERIAS N	23-A-RLP-ID-00-104-E
	XXX-XX-XXX-XXX-X

ODIGO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR	L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L7	3096	TUBERIA B.E.	3/4"	---	---	---	---	---	---	---
L178	2	CODO 90° SW	3/4"	---	---	---	3000#	---	ASTM A-105	0.70
L179	5	TEE NORMAL SW	1"	---	---	---	3000#	---	ASTM A-105	3.50
L183	4	REDUC. INSERT SW	1"	3/4"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	0.20
L7881	2	NIPLA T.O.E.	3/4"	75 L.	---	---	160	---	ASTM A-106 Gr. B	2.30
L7882	2	NIPLA P.E.	3/4"	75 L.	---	---	160	---	ASTM A-106 Gr. B	2.30
L79	2	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	---	3000#	---	ASTM A-576 Gr. 1525	0.40
L6566	2	VALV. COMP. SW	1"	---	---	---	800#	---	ASTM A-105	7.80
L6566	2	VALV. COMP. SW	3/4"	---	---	---	800#	---	ASTM A-105	4.50
L198	1	VALV. CHECK SW	1"	---	---	---	800#	---	ASTM A-105	2.80
L296	1	VALV. GLOBO SW	3/4"	---	---	---	800#	---	ASTM A-105	2.30
L295	4	BRIDA SW/RF	1"	---	---	---	150#	---	ASTM A-105	3.70
L1527	4	JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.20
H260	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	2.00

MATERIAL DE LA TUBERIA	ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>	TRACREADO C/VAPOR..... <input type="checkbox"/>	TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>
MATERIAL PREFABRICABLE	50.74 Kg				
MATERIAL MONTABLE	-----				
TOTAL	50.74 Kg				

ESQUEMA PINTURA ( X )  
N

ESPECIFICACION  
TUBERIA B1

Refinería La Pampilla

INSPECTRA  
www.inspectraparull.com  
inspectro@inspectraparull.com

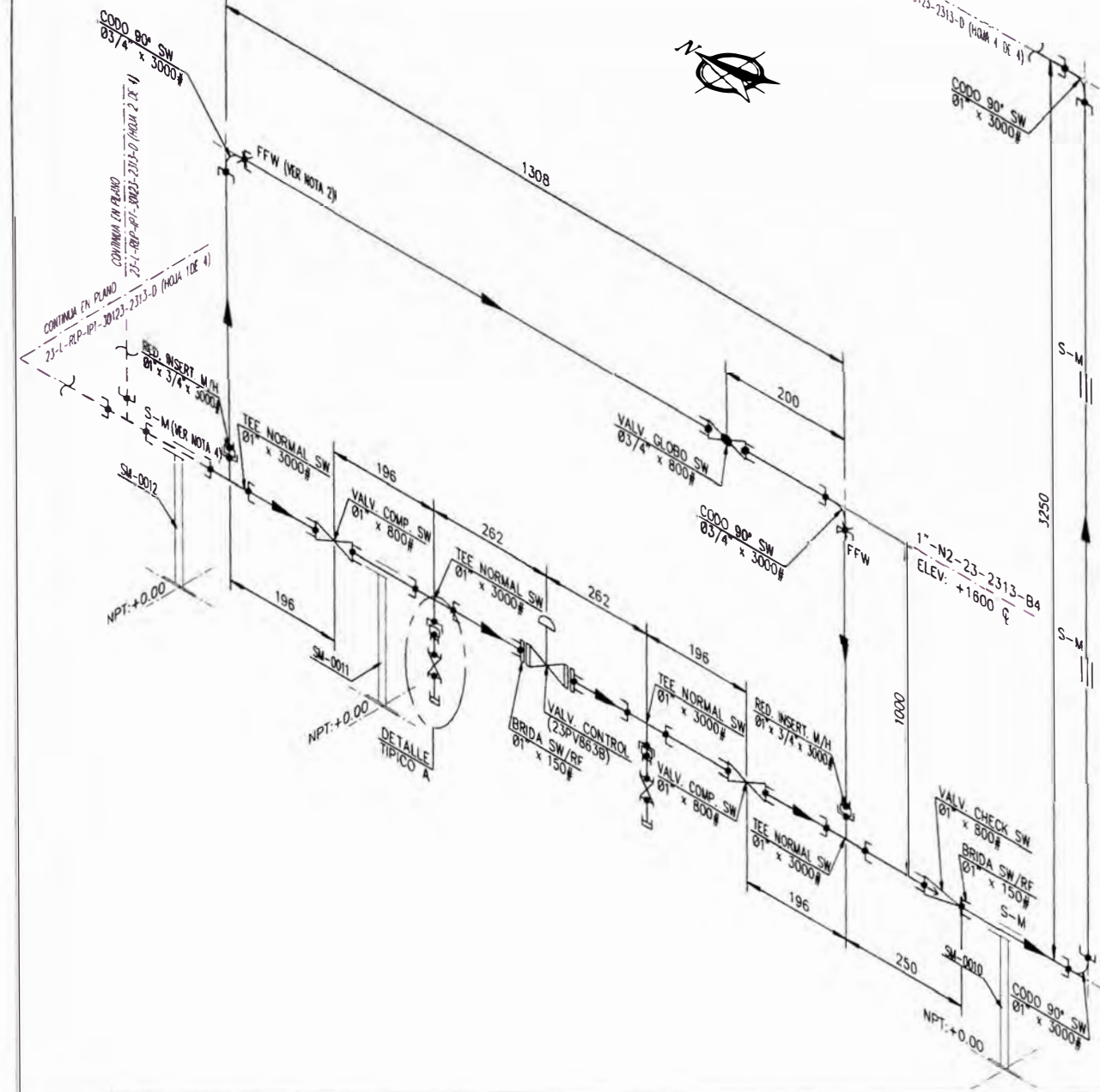
ANEXO/LUNID. CLASIF. PLANO No.  
23 L RLP-IPT-30123-2313-D

REVIS.  
0

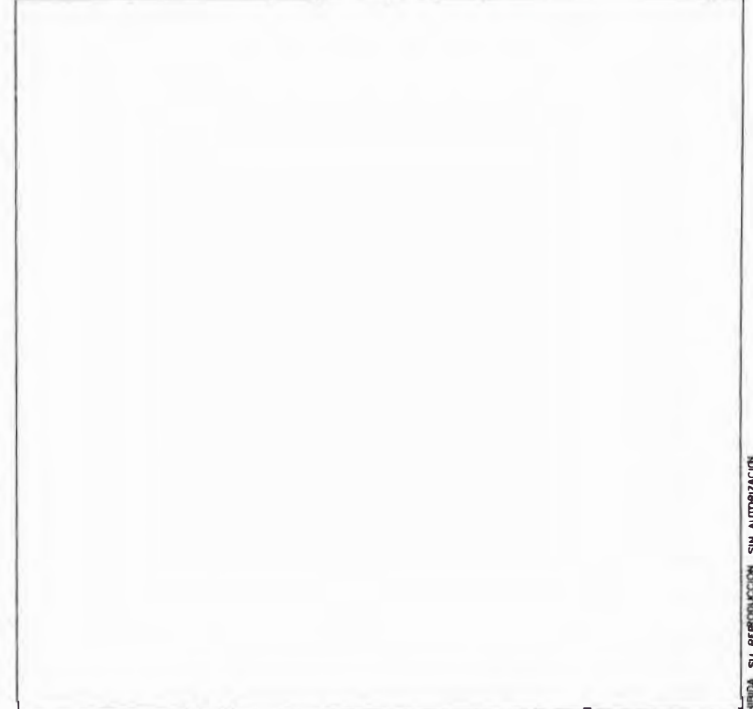
A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





LISTA DE MATERIALES										
CODIGO L	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO.	
L7	3096	TUBERIA B.L.	3/4"	---	---	---	---	ASTM A-105	1.00	
L178	2	CODD 90° SW	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	0.70	
L178	2	CODD 90° SW	3/4"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	0.70	
L179	5	TEE NORMAL SW	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	3.50	
L183	4	REDUC. INSERT SW	1"	3/4"	---	3000#	---	ASTM A-105	0.20	
L7881	2	NIPLE T.O.E.	3/4"	75 L.	---	---	160	ASTM A-106 Gr. B	2.30	
L7882	2	NIPLE P.E.	3/4"	75 L.	---	---	160	ASTM A-106 Gr. B	2.30	
L79	2	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	---	ASTM A-576 Gr. 1525	0.40	
L6566	2	VALV. COMP. SW	1"	---	---	800#	---	ASTM A-105	7.60	
L6566	2	VALV. COMP. SW	3/4"	---	---	800#	---	ASTM A-105	4.50	
L198	1	VALV. CHECK SW	1"	---	---	800#	---	ASTM A-105	2.80	
L296	1	VALV. GLOBO SW	3/4"	---	---	800#	---	ASTM A-105	2.30	
L295	4	BRIDA SW/RF	1"	---	---	150#	---	ASTM A-105	3.70	
L1527	4	JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.20	
H260	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	7.00	



MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE		60.47 Kg
ACERO AL CARBONO	<input checked="" type="checkbox"/>			
ACERO ALEADO	<input type="checkbox"/>			
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>			
TRACADO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>			
DE BAJA	<input type="checkbox"/>			
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>			
ESQUEMA PINTURA ( X )		MATERIAL MONTABLE		---
N	1	TOTAL		60.47 Kg
ESPECIFICACION TUBERIA B1		NOTAS		
		1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002		
		2' CONSIDERAR FFW DE 200MM		
		3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA		
		4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX		

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
△	EMITIDO PARA SU FABRICACION	13-07-12	E.P.A D.J.R.	---	---	---	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N° 23-A-RLP-10-00-102-A (Pag 3 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N° 23-A-RLP-10-00-104-E  
 PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO : HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 1"-N2-23-2313-B4

Refinería La Pampilla

INSPECTRA

www.inspectrapera.com  
inspectra@inspectrapera.com

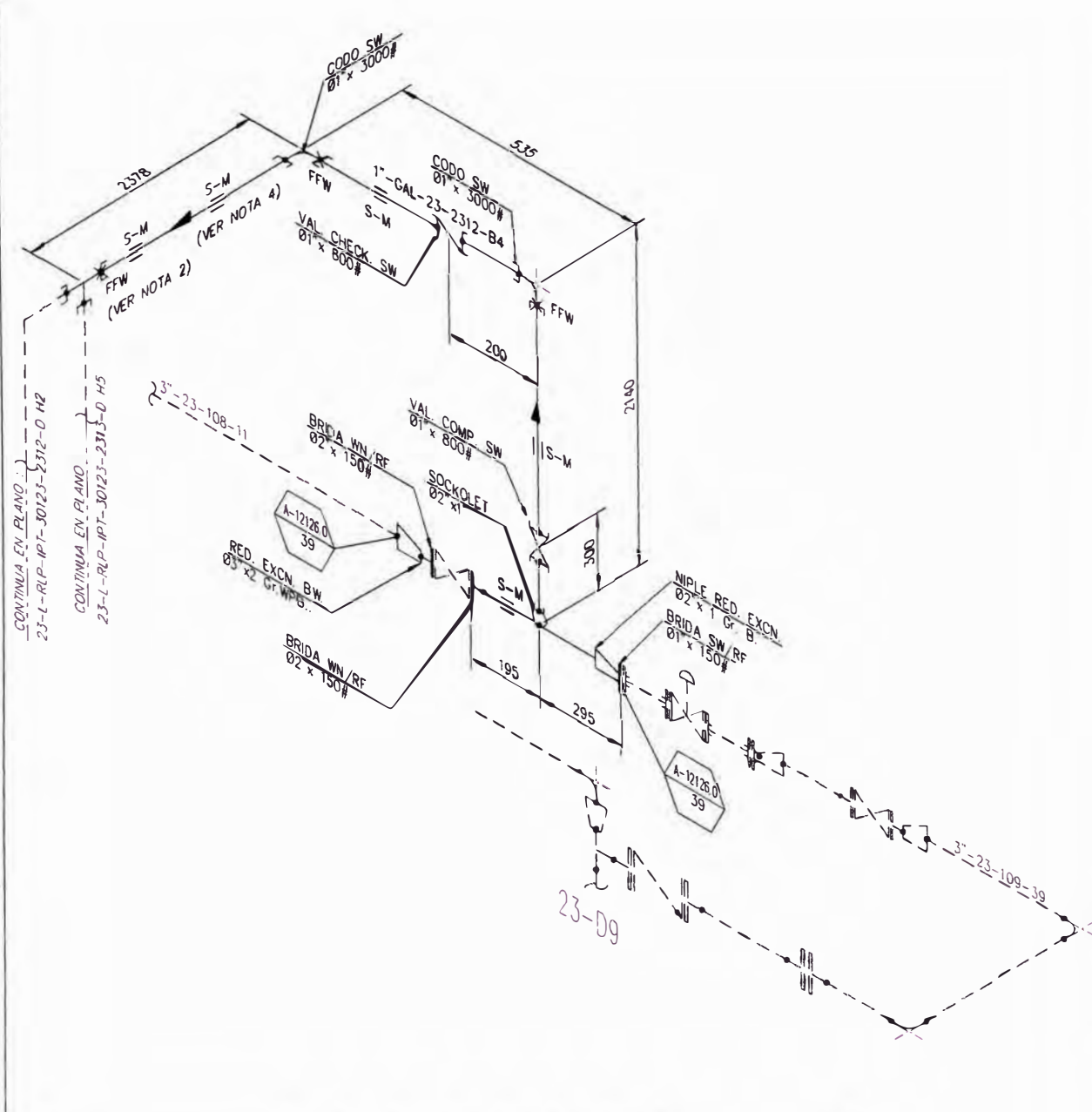
ANEXO/UNID. 23 CLASIF. L PLANO No. RLP-IPT-30123-2313-D HOJA 3 DE 4

PEVIS. 0

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE) 30123-2313H3RO.DWG

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	---	---	---	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.
DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

DIAGRAMA MECANICO N°  
 23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N°  
 23-A-RLP-ID-00-104-E  
 PLANO DE TUBERIAS N°  
 XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO:  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA  
 PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD  
 DE UNIFINING  
 1"-GAL-23-2312-B4

LISTA DE MATERIALES

CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L7	5055	TUBERIA B.E.	1"	---	---	---	80	ASTM A-53 GR. B TIPO B	15.165
L7965	1	RED. EXC. BW	3"	2"	E	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.00
---	1	NIPLE RED. EXC. BLE/PSE	2"	1"	E	---	40	ASTM A-106 Gr. B	0.9
L178	2	CODO SW x 90°	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	0.96
L149	2	BRIDA WN/RF	2"	---	---	150#	40	ASTM A-105	5.5
L295	1	BRIDA SW/RF	1"	---	---	150#	---	ASTM A-105	1.00
L343	2	SOCKOLET	2"	1"	---	3000#	---	ASTM A-105	0.34
L198	1	VALV. CHECK SW	1"	---	---	800#	---	ASTM A-105	2.8
L6566	1	VALV. COMP. SW	1"	---	---	800#	---	ASTM A-105	7.6
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	2"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.22
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.1
H260	8	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	5/8"	95 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.52
H260	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	0.52

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	184.83 Kg
ACERO AL CARBONO	MATERIAL MONTABLE	---
ACERO ALEADO	TOTAL	184.83 Kg
ACERO INOXIDABLE		
TRACEDO C/VAPOR		
DE BAJA		
TRAT. TERMICO		

ESQUEMA PINTURA ( X )  
 N PE-B-0600.01

ESPECIFICACION  
 TUBERIA B4

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA**

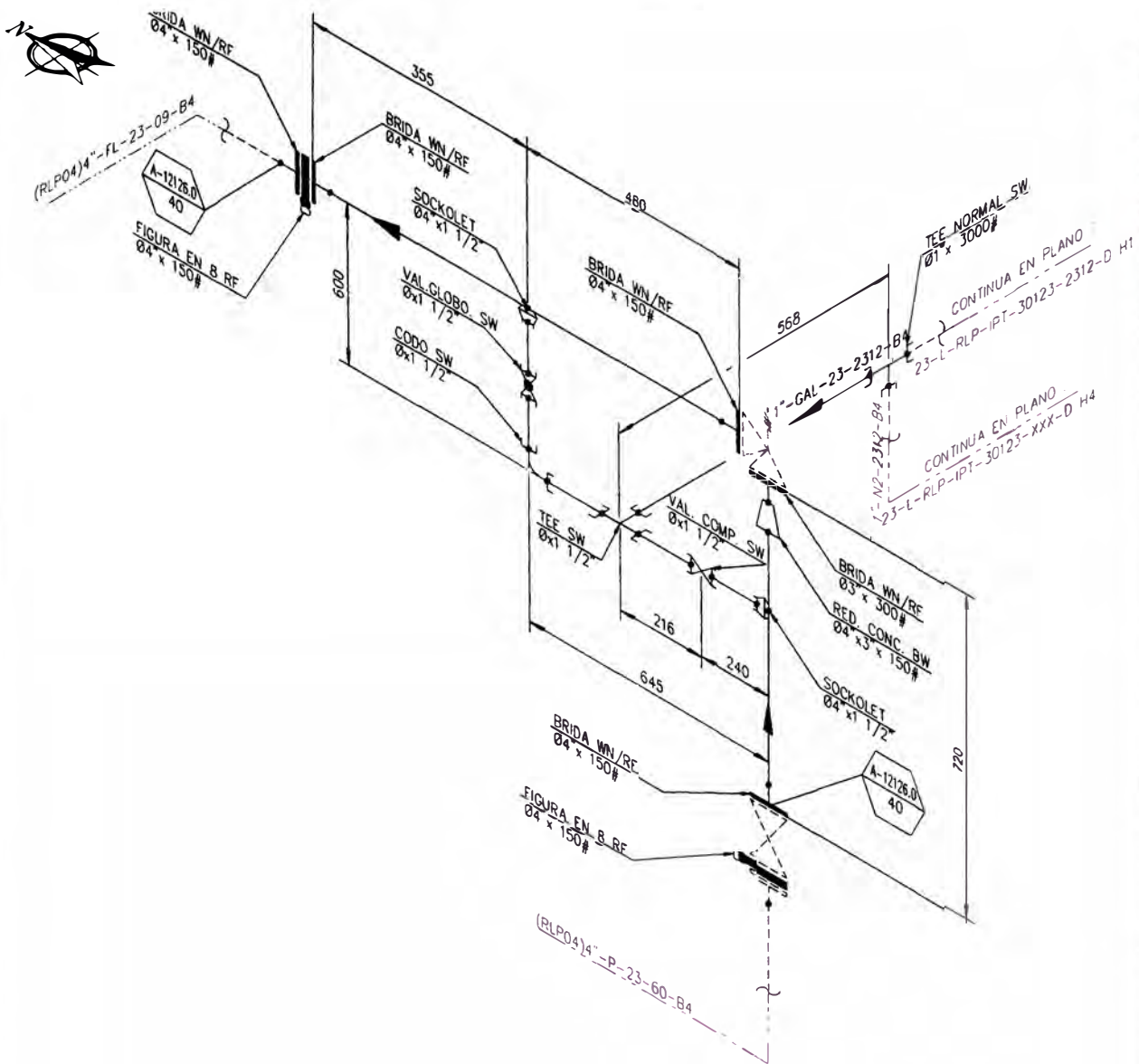
www.inspectraperu.com  
 inspectra@inspectraperu.com

ANEXO/UNID. 23 CLASIF. L PLANO No. RLP-IPT-30123-2312-D

REVIS. 0

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



**LISTA DE MATERIALES**

CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM.		E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
		MAJOR	MENOR/L					
L7	1245	TUBERIA B.E.	1 1/2"	---	---	80	ASTM A-53 Gr. B HPO	6.225
L7	568	TUBERIA B.E.	1"	---	---	80	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	1.704
L7964	1	RED. CONC BW	4"	3"	C	40	ASTM A-234 Gr. WPB	8.12
L178	1	COOD SW x 90°	1 1/2"	---	---	3000#	ASTM A-105	1.05
L179	1	TEE NORMAL SW	1"	---	---	3000#	ASTM A-105	0.565
L149	1	BRIDA WN/RF	4"	---	---	150#	ASTM A-105	7.37
L149	1	BRIDA WN/RF	3"	---	---	300#	ASTM A-105	7.46
L343	2	SOCKOLET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105	0.34
L179	1	TEE NORMAL SW	1 1/2"	---	---	3000#	ASTM A-105	1.28
L7855	1	VALV. DE COMP. SW	1 1/2"	---	---	800#	ASTM A-105	10.87
L296	1	VALV. DE GLOBO SW	1 1/2"	---	---	800#	ASTM A-105	9.5
---	2	FIGURA EN B	4"	---	---	150#	---	5.54
L1527	6	JUNTA ESPIROM. RF	4"	---	---	150#	ASME B16.20	1.92
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	150#	ASME B16.20	1.92
H260	16	ESPARRADO + 2 TUERCAS	5/8"	115 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	3.40
H260	16	ESPARRADO + 2 TUERCAS	3/4"	105 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	3.19

MATERIAL DE LA TUBERIA

ACERO AL CARBONO.....

ACERO ALEADO.....

ACERO INOXIDABLE.....

TRACADO C/VAPOR.....

TRAT. TERMICO.....

ESQUEMA PINTURA ( X )

Nº PE-B-0500.01

ESPECIFICACION

TUBERIA B4

MATERIAL PREFABRICABLE	184.83 Kg
MATERIAL MONTABLE	
TOTAL	184.83 kg

- NOTAS**
- 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
  - 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM
  - 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
  - 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX



ANEXO/UNID	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IPT-30123-2312-D	0

A-3 ISOMETRICO

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CUENTE
△	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	--	--	--	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N° 23-A-RLP-ID-00-102-A (pág 1 de 3)

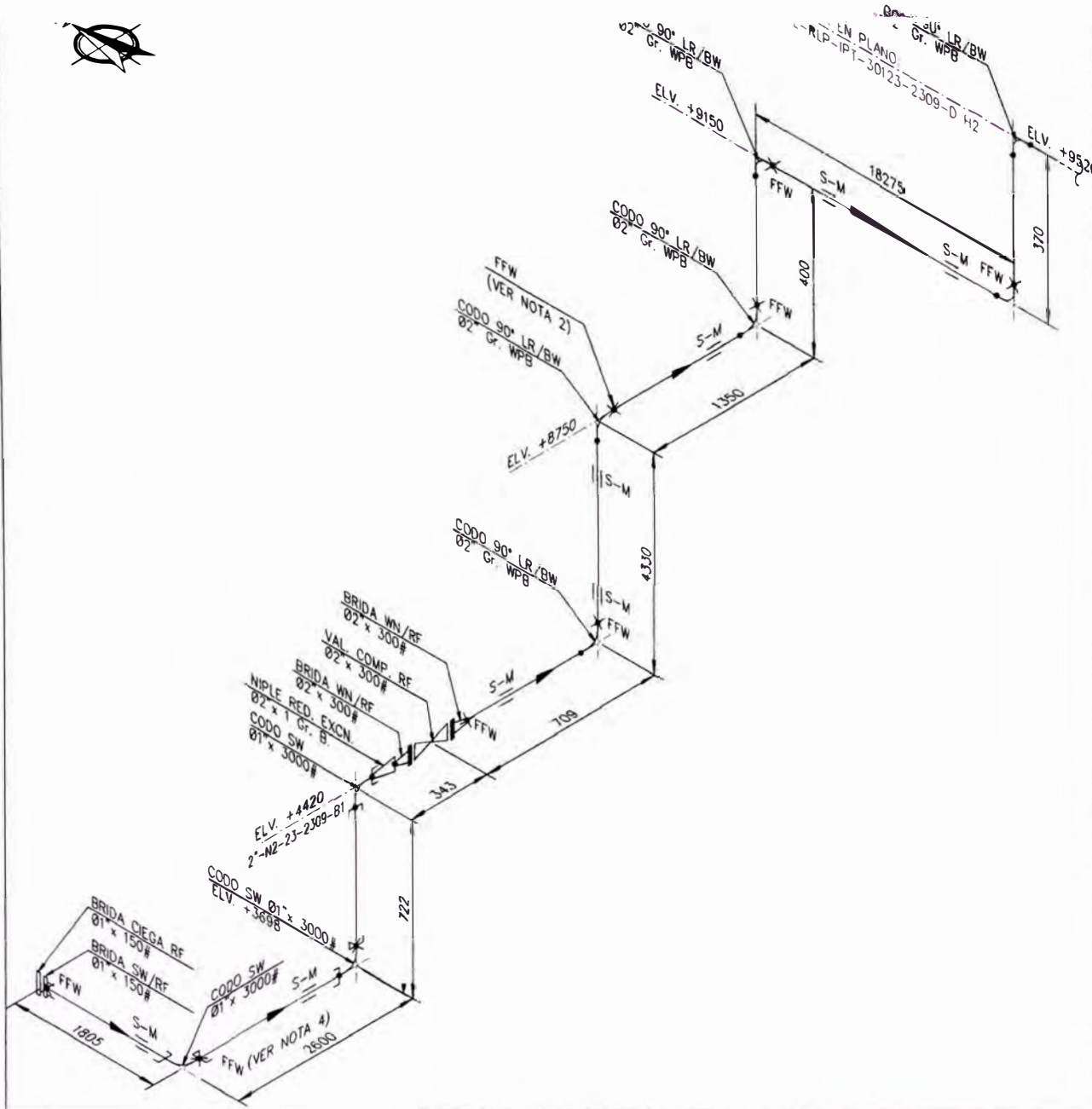
LISTA DE LINEAS N° 23-A-RLP-ID-00-104-E

PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO: HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 1"-GAL-23-2312-B4

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L7	5012	TUBERIA B.E.	1"	---	---	---	80	ASTM A-234 Gr. WPB	16.2
L7961	6	CODO 90° LR/BW	2"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	4.1
L178	3	CODO 90° SW	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	1.4
L149	2	BRIDA WN/RF	2"	---	---	300#	40	ASTM A-105	5.5
L295	1	BRIDA SW/RF	1"	---	---	150#	---	ASTM A-105	1.00
---	1	BRIDA CIEGA RF	1"	---	---	150#	---	ASTM A-105	1.00
---	1	NIPLE RED. EXC. BLE/PSE	2"	1"	E	---	40	ASTM A-106 Gr. B	0.9
L8362	1	VALVULA COMP. RF	2"	---	---	300#	---	ASTM A-216 WCB	21.62
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	2"	---	---	300#	---	ASME B16.20	0.22
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.05
H261	8	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	3.5
H260	4	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	0.6

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICADA	PESO
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>		190 Kg
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	190 Kg

- NOTAS
- 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
  - 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM
  - 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
  - 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

ESQUEMA PINTURA ( X )  
 N PE-B-0600.01  
 ESPECIFICACION TUBERIA B1

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA**  
 www.inspectra.com  
 inspectra@inspectra.com

ANEXO/UNID. CLASIF. PLANO No. REVIS.  
 23 L RLP-IPT-30123-2309-D HOJA 1 DE 4 0

A-3 ISOMETRICO

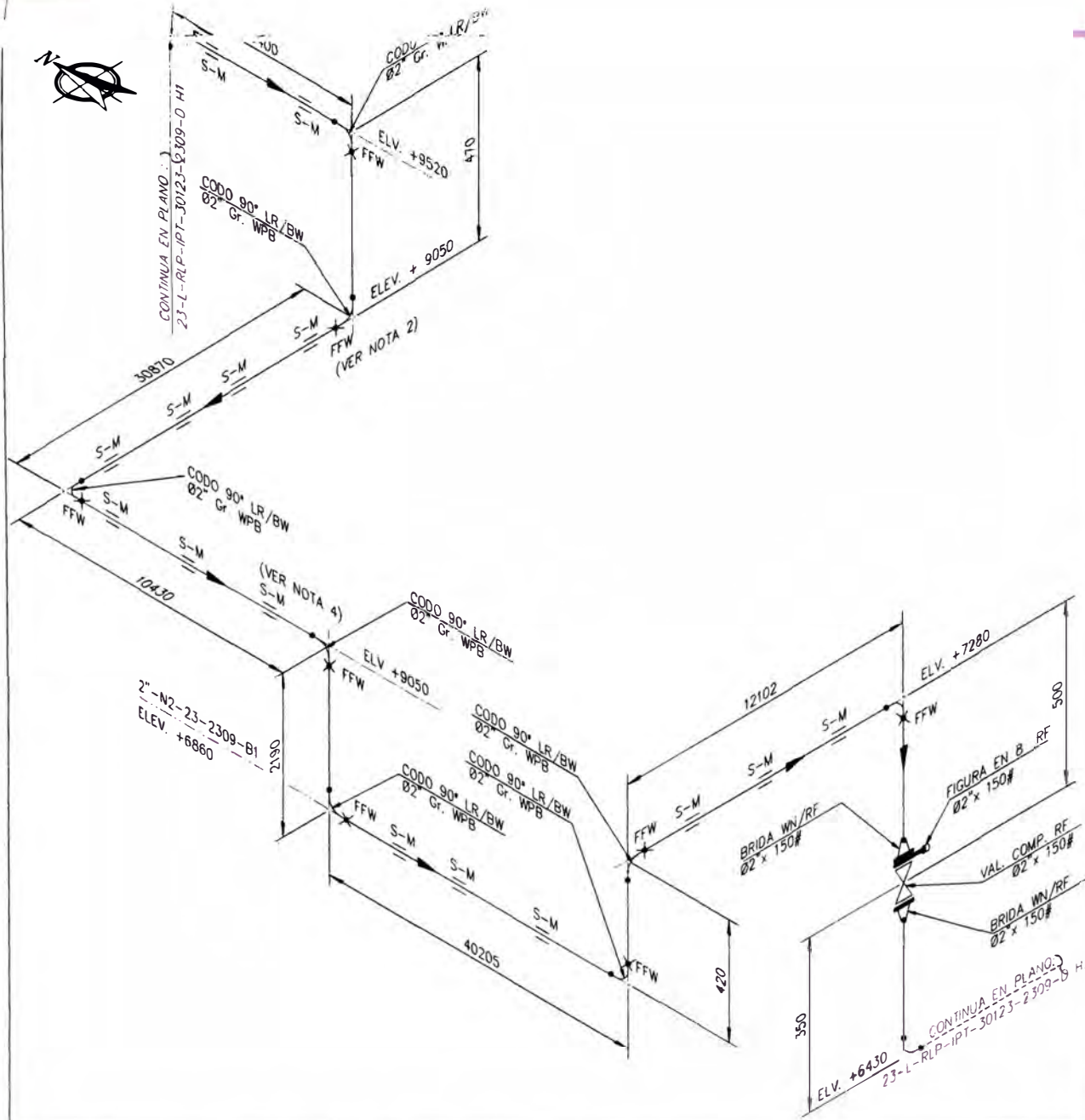
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
△	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	10-07-12	D.J.R. E.P.A.	--	--	--	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N° 23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 1 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N° 23-A-RLP-ID-00-104-E  
 PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO  
**HIODRESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 2"-N2-23-2309-B1**

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE) 30123-2309H1RO.DWG

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



CODIGO L	CANT.	DESCRIPCION	DIAM.		E/C	CLASE		SCH	MATERIAL	PESO
			MAJOR	MINOR/L		SCH	SCH			
L7961	10	CODO 90° LR/BW	2"	---	---	---	40	ASIM A-234 Gr. WPB	0.9	
L149	2	BRIDA WN/RF	2	---	---	150#	40	ASTM A-105	5.5	
LB362	1	VALVULA COMP. RF	2"	---	---	150#	---	ASTM A-216 WCB	20.9	
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	2"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.22	
H261	8	ESPARRACES +2 TUERCAS	5/8"	95 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/ZH	0.16	

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	PESO
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>		184.83 Kg
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>		-----
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACEDO C/VAPOR <input type="checkbox"/>		
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N° PE-B-0600.01		
ESPECIFICACION TUBERIA B1		

**NOTAS**

- 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
- 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM
- 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
- 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA** [www.inspectra.com](http://www.inspectra.com)  
[inspectra@inspectra.com](mailto:inspectra@inspectra.com)

ANEXO/UNID. CLASIF. PLANO No. REV. 23 L RLP-IPT-30123-2309-D 0

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIJ.	STRESS	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	10-07-12	D.J.R. E.P.A	---	---	---	O.M.Z. J.B.R	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N° 23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 5)

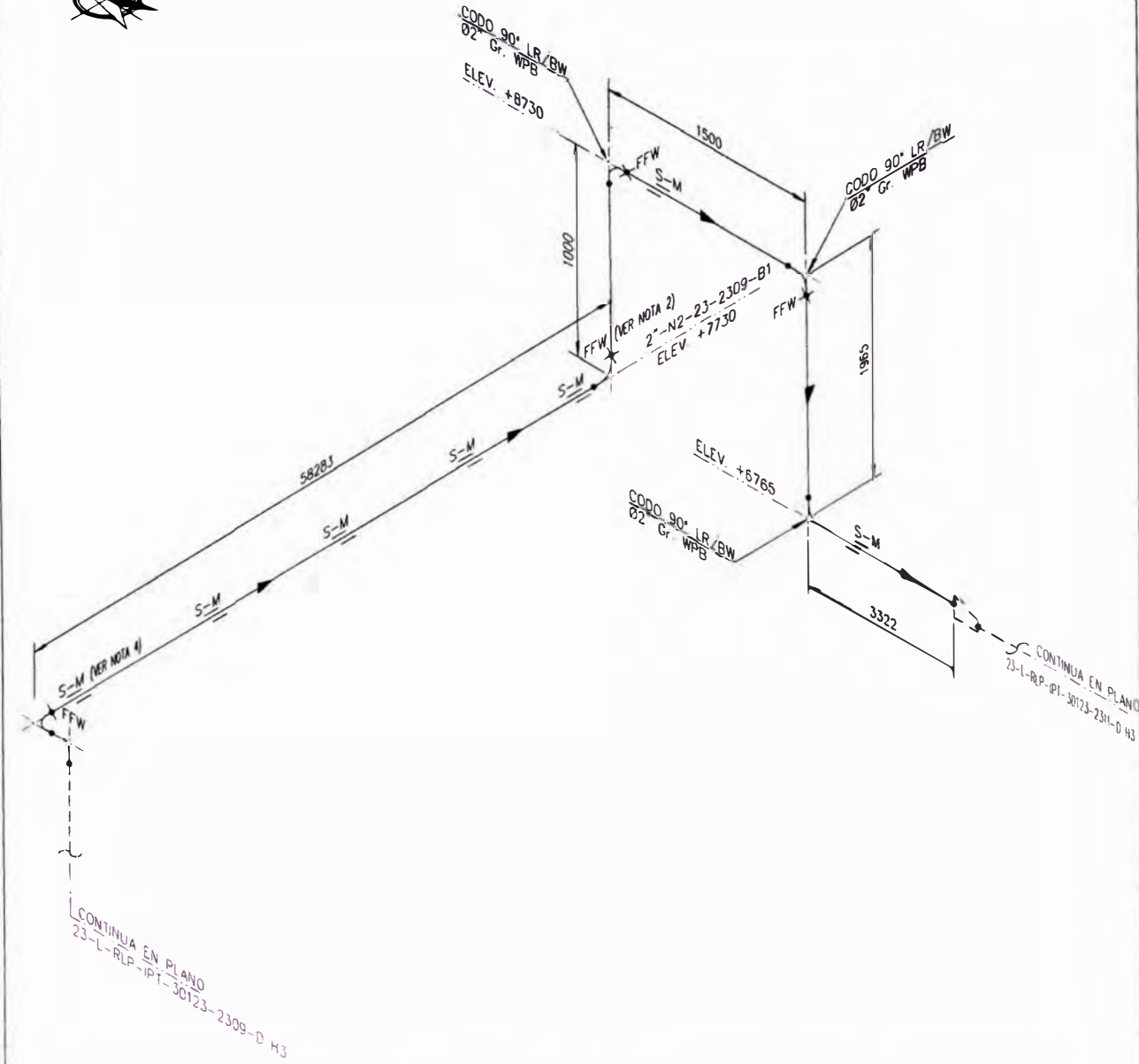
LISTA DE LINEAS N° 23-A-RLP-ID-00-104-E

PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO: HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 2"-N2-23-2309-B1

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



LISTA DE MATERIALES									
CODIGO	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM.			CLASE	SCH	MATERIAL	PESO
			MAJOR	MINOR/L	E/C				
L7961	5	CODD 90° LR/BW	2"	---	---	---	40	ASIM A-234 Gr. WPB	3.40

A-3 ISOMETRICO	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	--	--	--	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	DIAGRAMA MECANICO N° 23-A-RP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)
	REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :  
**HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 2"-N2-23-2309-B1**

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	358.4 Kg
ACERO AL CARBONO... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO... <input type="checkbox"/>	TOTAL	358.4 Kg
ACERO INOXIDABLE... <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRACEDO C/VAPOR <input type="checkbox"/>	1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
TRAT. TERMICO... <input type="checkbox"/>	2' CONSIDERAR FFW DE 200MM	
ESQUEMA PINTURA ( X )	3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
N°	4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	

**Refinería La Pampilla**  
  
**INSPECTRA**  
[www.inspectra.com](http://www.inspectra.com)  
[inspectra@inspectra.com](mailto:inspectra@inspectra.com)

MEXO/UNID	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IPT-30123-2309-D	0

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE) 30/23-2 30/24/00.01/0

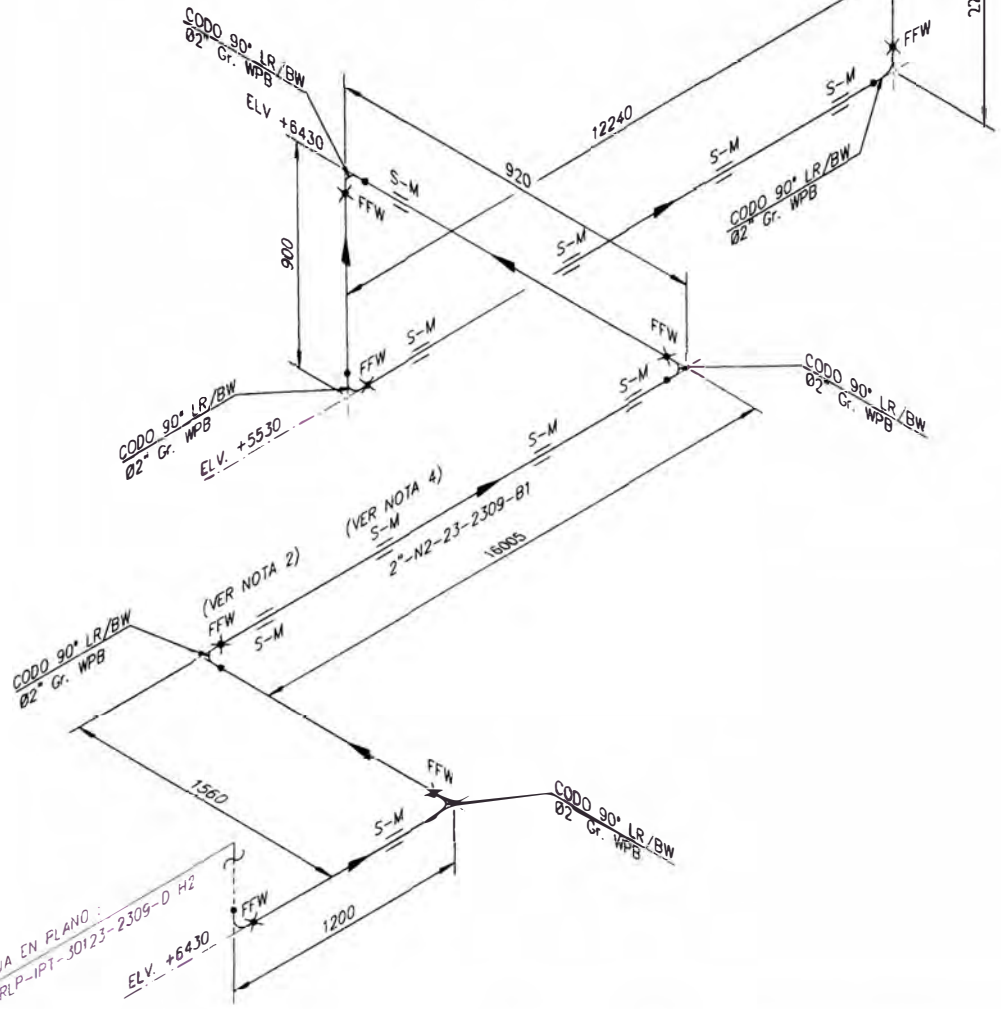
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION






CONTINUA EN PLANO:  
23-L-RLP-IPT-30123-2309-D

0-90° LR/BW  
Ø2" Gr. WPB



CONTINUA EN PLANO:  
23-L-RLP-IPT-30123-2309-D H2  
ELV. +6430

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L7961	7	CODO 90° LR/BW	2				40	ACERO AL CARBONO	

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE		184.83 kg
ACERO AL CARBONO	<input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE		
ACERO ALEADO	<input type="checkbox"/>	TOTAL		184.83 kg
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>			
TRACEDO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>			
DE BAJA	<input type="checkbox"/>	<b>NOTAS</b>		
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>	1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002		
		2' CONSIDERAR FFW DE 200MM		
		3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA		
		4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX		
ESQUEMA PLANTA ( X )				
N°	PE-B-0600.01			
ESPECIFICACION TUBERIA		 <b>Refinería La Pampilla</b>		

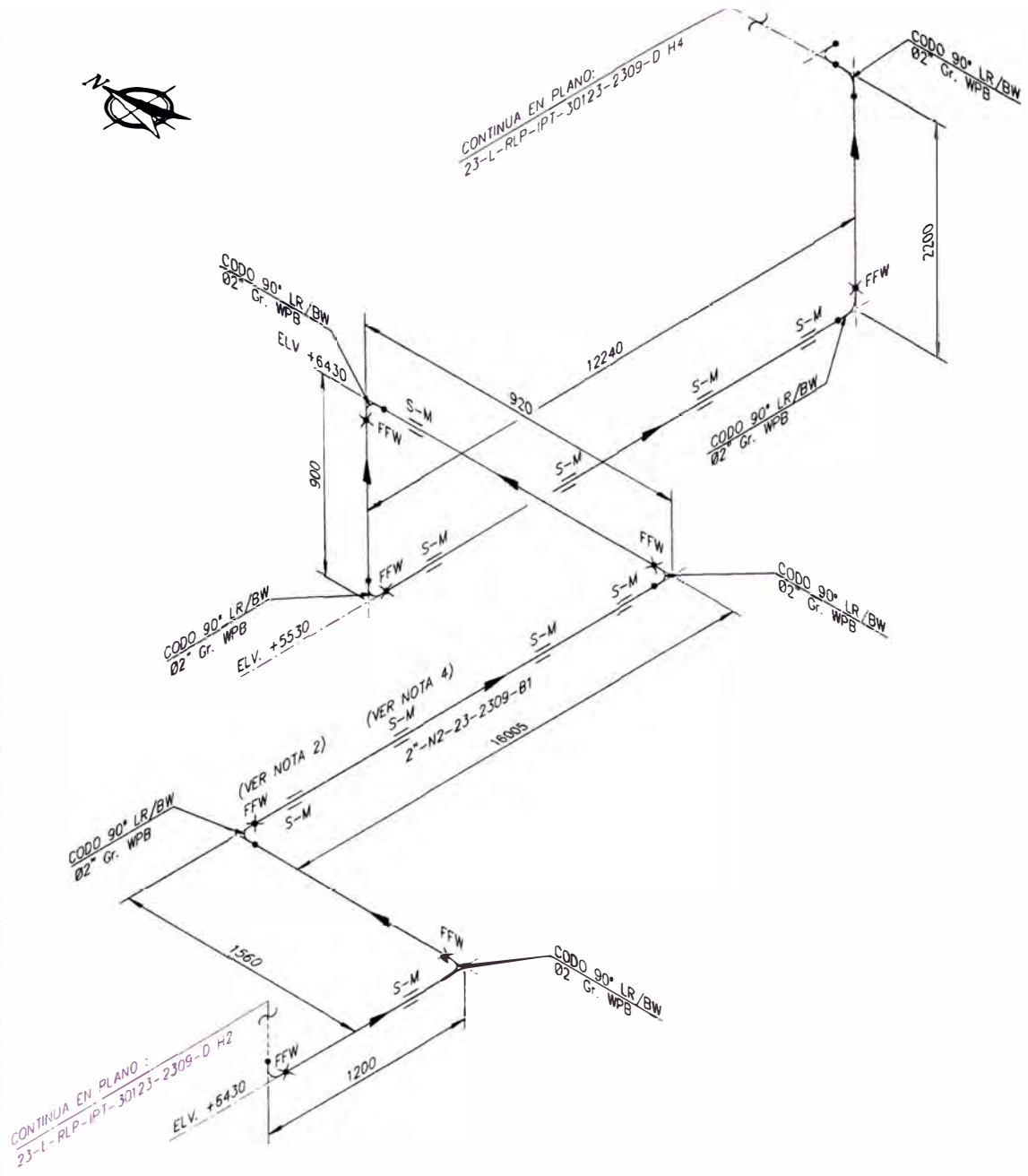
A-3 ISOMETRICO

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
△	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	--	--	--	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N°	23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 5)
LISTA DE LINEAS N°	
23-A-RLP-ID-00-104-E	
PLANO DE TUBERIAS N°	
XXX-XX-XXX-XXX-X	

TITULO		HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 2"-N2-23-2309-B1		
ANEXO/UNID		23	L	
CLASIF.		PLANO No. RLP-IPT-30123-2309-D		
HOJA 3 DE 4		0		

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



CODIGO L	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	33956	TUBERIA B.E.	2"	---	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	184.4
L7961	7	CODO 90° LR/BW	2"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	4.8

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	PESO
ACERO AL CARBONO..... <input type="checkbox"/>		184.83 kg
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>		---
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		---
TRACADO C/VAPOR..... <input type="checkbox"/>		---
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>		---
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>		---
<b>TOTAL</b>		<b>184.83 kg</b>

ESQUEMA PINTURA ( x )  
N PE-B-0600.01

ESPECIFICACION TUBERIA 61

REFINERIA YPF Refinería La Pampilla

**NOTAS**

- 1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
- 2 CONSIDERAR FFW DE 200MM
- 3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
- 4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IPT-30123-2309-D	0

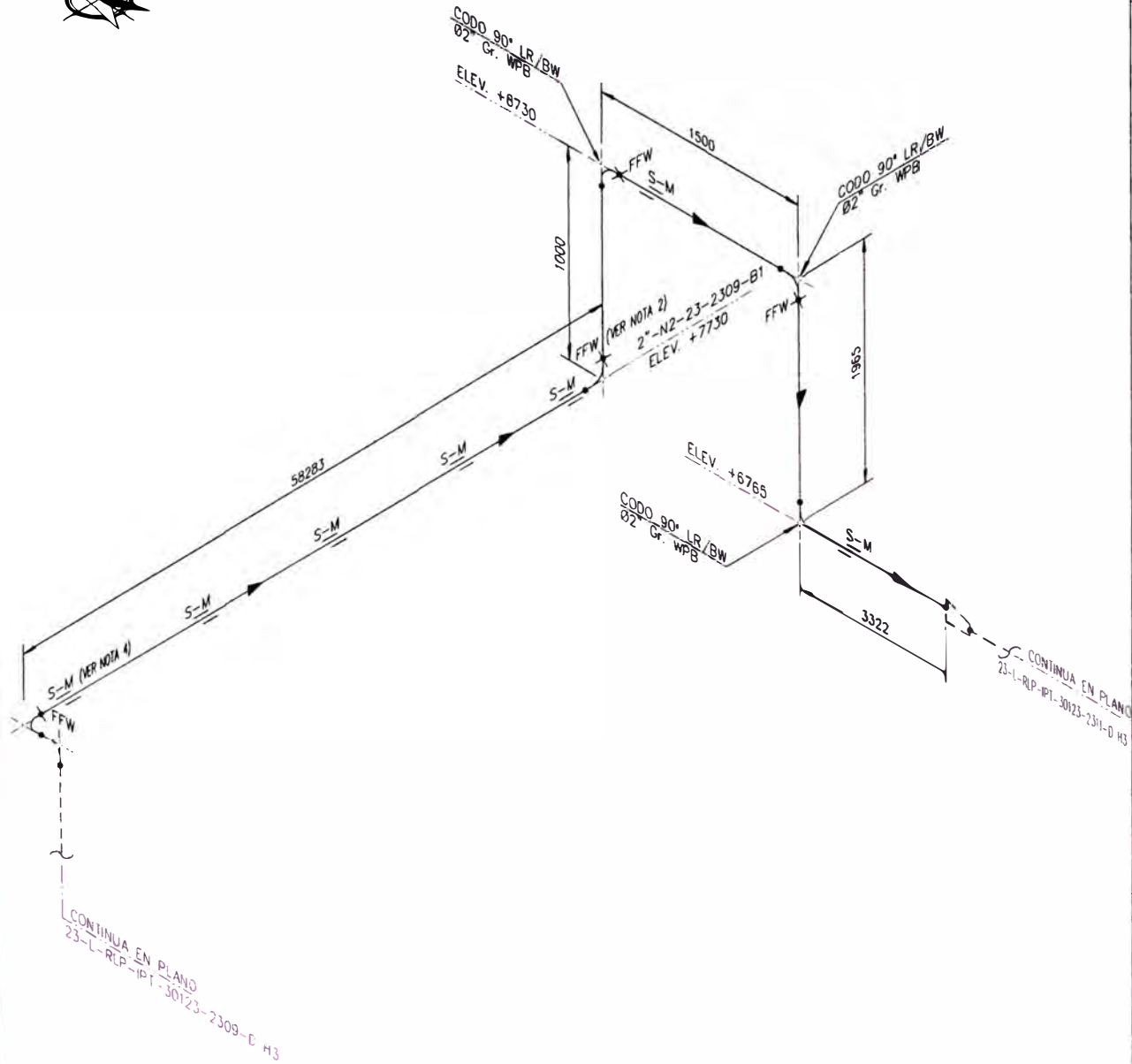
HOJA 3 DE 4

DIAGRAMA MECANICO N°	23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoj 3 de 3)
LISTA DE LINEAS N°	23-A-RLP-ID-00-104-E
PLANO DE TUBERIAS N°	XXX-XX-XXX-XXX-X

EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R	E.P.A	---	---	---	O.M.Z	H.R.P.
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIJWJ	STRESS	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 2"-N2-23-2309-B1

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



L		LISTA DE MATERIALES		MAYOR		MENOR/L		SCH	
L6	85385	TUBERIA B.E.	2"	---	---	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO E 355.1
L7961	5	CODO 90° LR/BW	2"	---	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB 3.40

MATERIAL DE LA TUBERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL PREFABRICABLE	358.4 Kg
ACERO AL CARBONO.....	<input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL	358.4 Kg
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>		
TRACEDO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>		
ESQUEMA PINTURA ( X )			
N	1		
ESPECIFICACION TUBERIA	B1		

NOTAS 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	
ANEXO/UNID.	CLASIF. PLANO No.
23	L RLP-IPT-30123-2309-D
REVIS.	HOJA 4 DE 4
0	

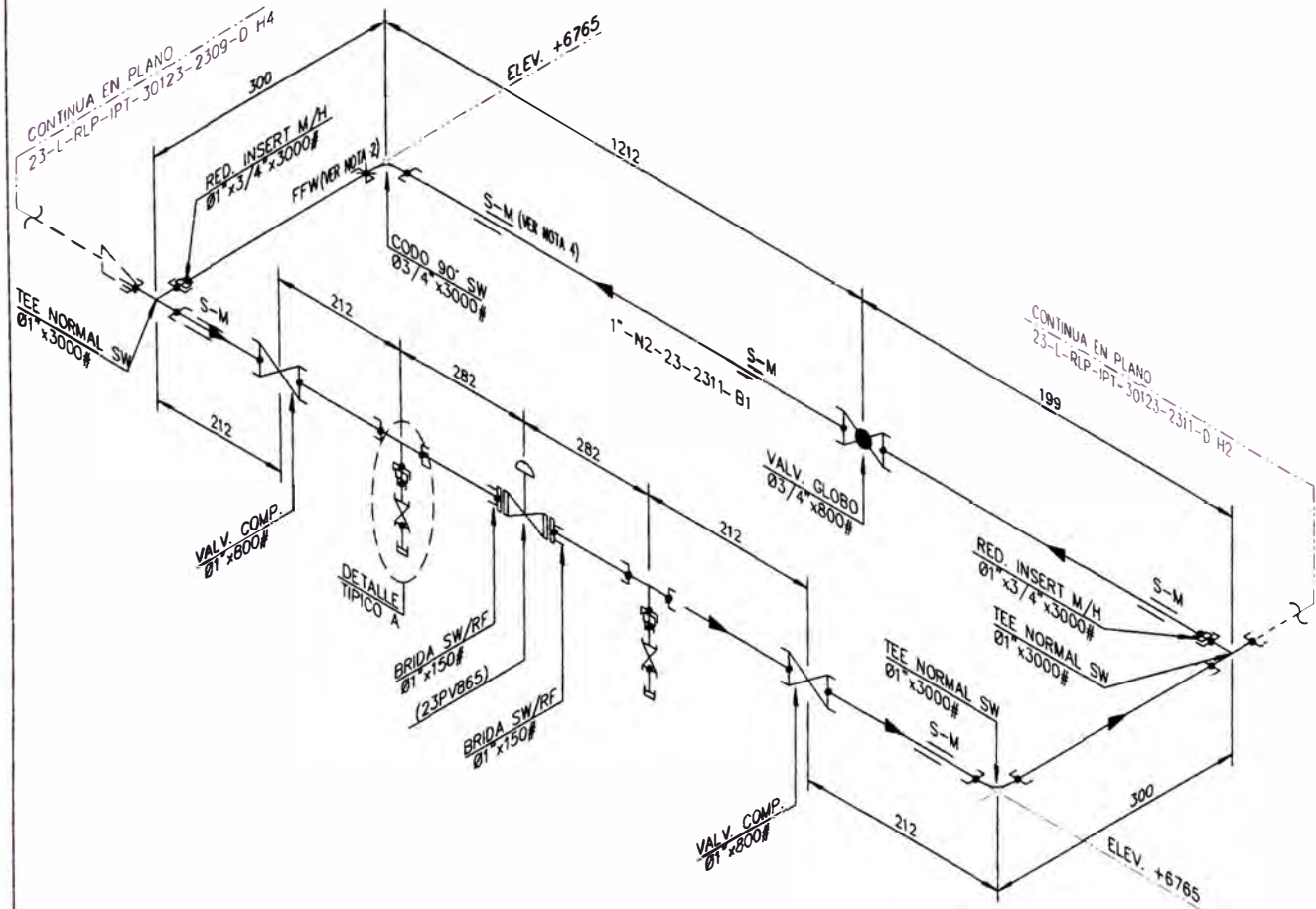
A.3 ISOMETRICO

DIAGRAMA MECANICO N 23-A-RLP-10-00-102-A (Hoj 3 de 3)								
LISTA DE LINEAS N 23-A-RLP-10-00-104-E								
PLANO DE TUBERIAS N XXX-XX-XXX-XXX-X								
EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R E.P.A	--	--	--	O.M.Z J.B.R	H.R.P.	
REV	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB CLIENTE

TITULO  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 2"-N2-23-2309-B1

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION.





**LISTA DE MATERIALES**

L			MATERIAL	UNID.					
L7	1711	TUBERIA B.E.	1"	---	---	80	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	5.56	
L7	1711	TUBERIA B.E.	3/4"	---	---	80	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	3.77	
L179	4	TEE NORMAL SW	1"	---	---	3000#	ASTM A-105	2.80	
L183	4	REDUC. INSERT SW	1"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105	0.20	
L7881	2	NIPLE T.O.E.	3/4"	75 L	---	160	ASTM A-106 Gr. B	2.30	
L7882	2	NIPLE P.E.	3/4"	75 L	---	160	ASTM A-106 Gr. B	2.30	
L79	2	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	ASTM A-576 Gr. 1525	0.40	
L6566	2	VALV. COMP. SW	1"	---	---	800#	ASTM A-105	7.80	
L6566	2	VALV. COMP. SW	3/4"	---	---	800#	ASTM A-105	4.50	
L296	1	VALV. GLOBO SW	3/4"	---	---	800#	ASTM A-105	2.30	
L295	2	BRIDA SW/RF	1"	---	---	150#	ASTM A-105	1.85	
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	---	150#	ASME B16.20	2.00	
H260	8	ESPIROMES + 2 TUBOS	1/2"	75 L.	---	---	ASTM A-193/B7. A-194/2H	1.00	

MATERIAL DE LA TUBERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL PREFABRICABLE	184.83 Kg
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL	184.83 Kg
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>		
TRACADO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>		

**NOTAS**  
 1\* USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002  
 2\* CONSIDERAR FFW DE 200MM  
 3\* LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA  
 4\* VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

ESQUEMA PINTURA ( X )  
 N° 1  
 ESPECIFICACION TUBERIA B1

**REFINERIA**  **Refineria La Pampa**

**INSPECTRA**  [www.inspectra.com](http://www.inspectra.com)  
[inspectra@inspectra.com](mailto:inspectra@inspectra.com)

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IPT-30123-2311-D	0

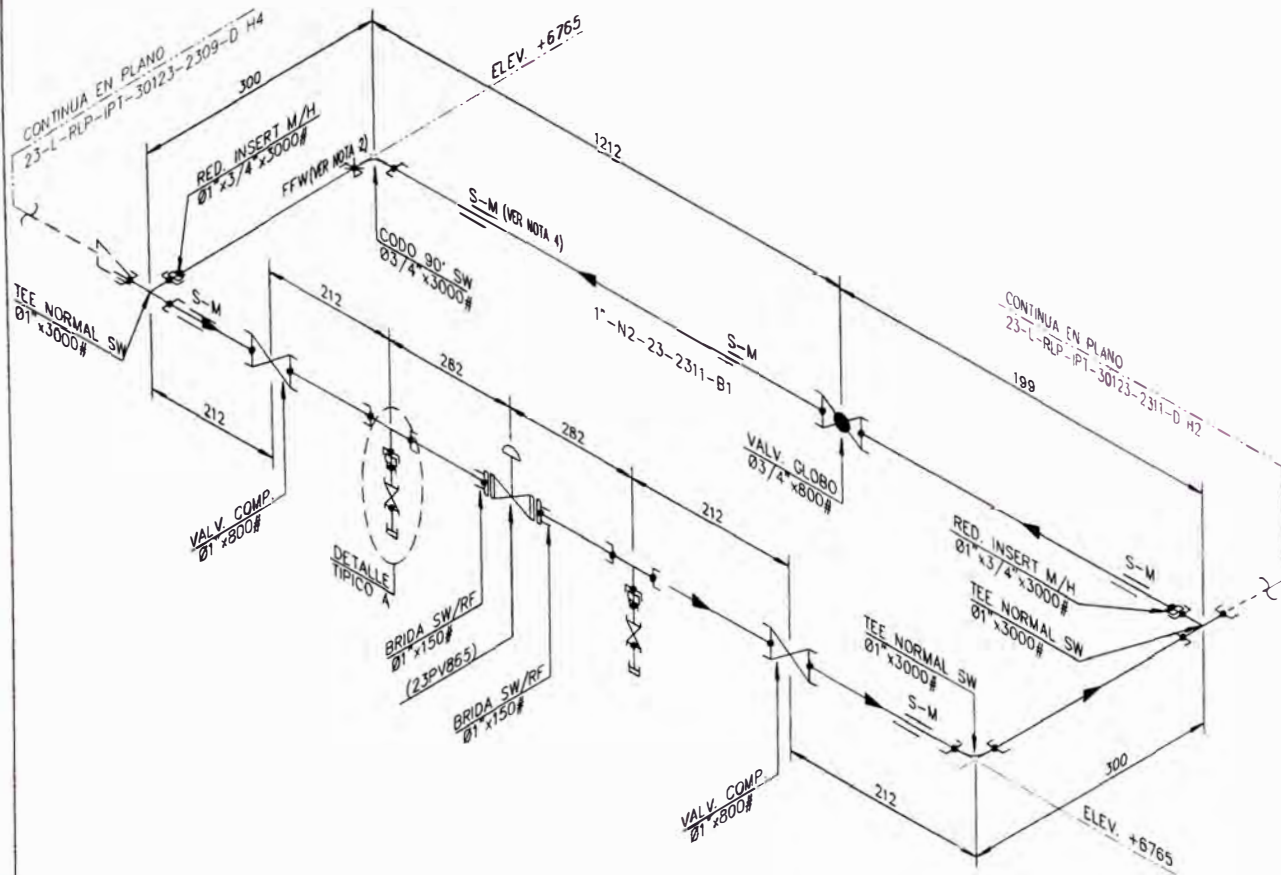
DIAGRAMA MECANICO N°	23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)
LISTA DE LINEAS N°	23-A-RLP-ID-00-104-E
PLANO DE TUBERIAS N°	XXX-XX-XXX-XXX-X

EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A	---	---	---	O.M.Z. J.S.R.	H.R.P.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	OIBJW.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 1"-N2-23-2311-B1

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



**LISTA DE MATERIALES**

L	Q	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	Q	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	Q
L7	1711	TUBERIA B.E.	1"		80	ASTM A-53 Gr. B TIPO S		S.55	
L7	1711	TUBERIA B.E.	3/4"		80	ASTM A-53 Gr. B TIPO S		3.77	
L179	4	TEE NORMAL SW	1"		3000#	ASTM A-105		2.80	
L183	4	REDUC. INSERT SW	1" 3/4"		3000#	ASTM A-105		0.20	
L7881	2	NIPLA T.O.E.	3/4" 75 L.		160	ASTM A-106 Gr. B		2.30	
L7882	2	NIPLA P.E.	3/4" 75 L.		160	ASTM A-106 Gr. B		2.30	
L79	2	CAP. HEMBRA THRO	3/4"		3000#	ASTM A-576 Gr. 1525		0.40	
L6566	2	VALV. COMP. SW	1"		800#	ASTM A-105		7.60	
L6566	2	VALV. COMP. SW	3/4"		800#	ASTM A-105		4.50	
L296	1	VALV. GLOBO SW	3/4"		800#	ASTM A-105		2.30	
L295	2	BRIDA SW/RF	1"		150#	ASTM A-105		1.85	
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	1"		150#	ASME B16.20		2.00	
H260	B	ESPIRALS + 2 TUBOS	1/2" 75 L.			ASTM A-193/87, A-194/2H		1.00	

MATERIAL DE LA TUBERIA

ACERO AL CARBONO...

ACERO ALEADO...

ACERO INOXIDABLE...

TRACEO C/VAPOR...

DE BAJA...

TRAT. TERMICO...

ESQUEMA PINTURA ( X )

N PE-B-0800.01

ESPECIFICACION TUBERIA B1

DESCRIPCIÓN	PESOS
MATERIAL PREFABRICABLE	184.83 Kg
MATERIAL MONTABLE	---
TOTAL	184.83 Kg

**NOTAS**

- 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
- 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM
- 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
- 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO xxx

**Refinería La Pampilla**

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
△	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCIÓN	13-07-12	O.J.R. E.P.A				O.M.Z. J.B.R	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N 23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)

LISTA DE LINEAS N 23-A-RLP-ID-00-104-E

PLANO DE TUBERIAS N 1"-N2-23-2311-B1

TITULO : HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IPT-30123-2311-D	0

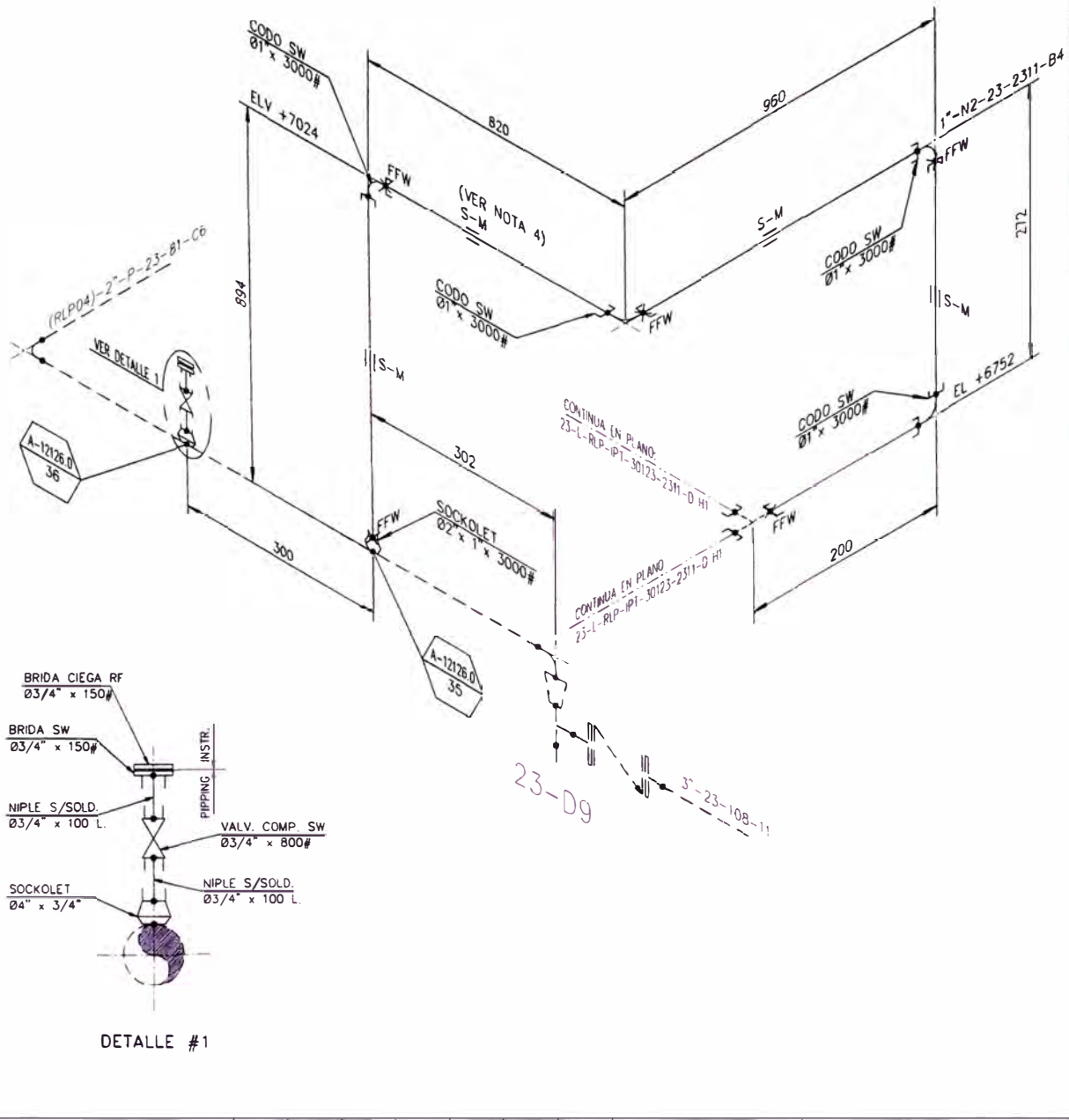
HOJA 1 DE 2

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION

**LISTA DE MATERIALES**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN	UNIDAD	PESO	NOTAS
L7	3146 TUBERIA B.E.	1"	---	80	ASTM A-53 GAR. B TIPOS 9.438
L7881	1 NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	160	ASTM A-106 Gr. B 0.30
L7882	1 NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	160	ASTM A-106 Gr. B 0.30
L178	4 CODO 90° SW	1"	---	3000#	ASTM A-105 1.96
L295	1 BRIDA SW/RF	3/4"	---	150#	ASTM A-105 0.9
L140	1 BRIDA CIEGA RF	3/4"	---	150#	ASTM A-105 0.9
L343	1 SOCKOLET	2"	1"	3000#	ASTM A-105 0.34
L6566	1 VALV. COMP. SW	1"	---	800#	ASTM A-105 7.6
L1527	2 JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	150#	ASME B16.20 0.1
H260	4 ESPARAGOS +2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H 0.52



DETALLE #1

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>		22.358 kg
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>		-----
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>		-----
TRACEDO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		-----
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>		-----
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>		-----
ESQUEMA PINTURA ( x )		TOTAL	
N	1		22.358 kg
ESPECIFICACION TUBERIA B4		NOTAS	
		1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
		2' CONSIDERAR FFW DE 200MM	
		3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
		4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	

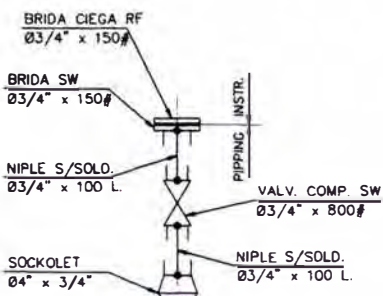
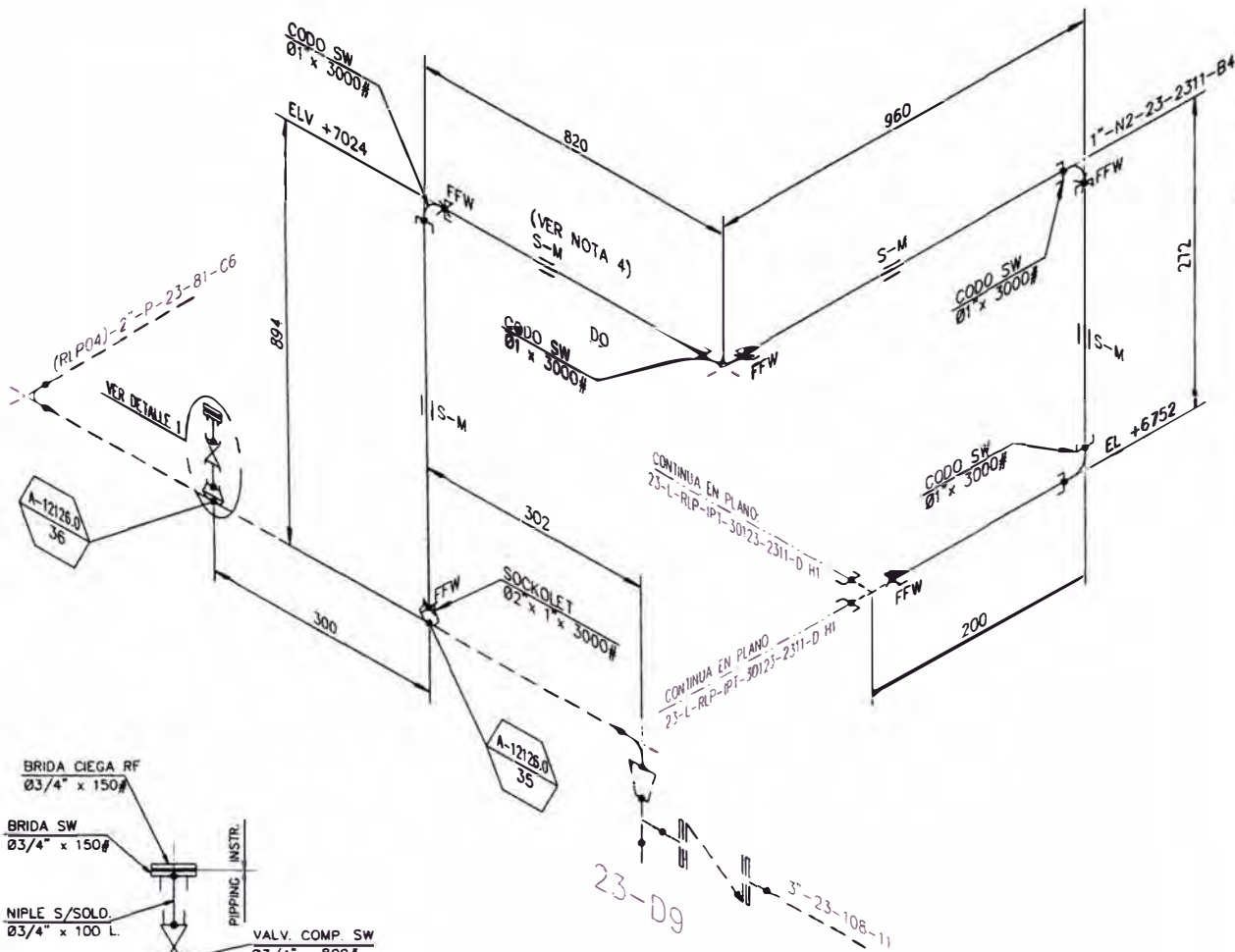


REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE	DIAGRAMA MECANICO N	TITULO
△	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	1 307-12	D.J.R. E.P.A	---	---	---	OM.Z. J.B.R.	H.R.P.	23-A-RLP-ID-00-102-A (SEP 3 DE 3)	HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 1"-N2-23-2311-B4
									23-A-RLP-ID-00-104-E	
									PLANO DE TUBERIAS N	
									XXX-XX-XXX-XXX-X	

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IP1-30123-2311-D	0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





DETALLE #1

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	TAM.	DIAM.	CLASE	ESTANDAR	TIPO	UNIDAD	PESO
L7	3146	TUBERIA B.E.	1"	---	---	80	ASTM A-53 GR. B	TIPO	9.438
L7881	1	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B		0.30
L7882	1	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B		0.30
L178	4	CODO 90° SW	1"	---	---	3000#	ASTM A-105		1.96
L295	1	BRIDA SW/RF	3/4"	---	---	150#	ASTM A-105		0.9
L140	1	BRIDA CIEGA RF	3/4"	---	---	150#	ASTM A-105		0.9
L343	1	SOCKOLET	2"	1"	---	3000#	ASTM A-105		0.34
L6566	1	VALV. COMP. SW	1"	---	---	800#	ASTM A-105		7.6
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	---	150#	ASME B16.20		0.1
H260	4	ESPAÑARCES +2 TUERCAS	1/2"	75 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/B7		0.52

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	22.358 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	22.358 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACEO C/VAPOR		
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>		

NOTAS  
 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002  
 2' CONSIDERAR FFWD DE 200MM  
 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA  
 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

ESQUEMA PINTURA ( X )  
 N° 1  
 ESPECIFICACION TUBERIA B1

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA**  
 www.inspectrapar.com  
 inspectra@inspectrapar.com

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
23	L	RLP-IPT-30123-2311-D	0

DIAGRAMA MECANICO N°  
 23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 1 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N°  
 23-A-RLP-ID-00-104-E  
 PLANO DE TUBERIAS N°  
 XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 1"-N2-23-2311-B1

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRINGS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CUENTE
	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	---	---	---	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA DEPENDIENDO DE SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	TUBERIA	DIAM.	LONG.	ESPEC.	UNIDAD	GRUPO	TIPO	PESO
L6	1555	TUBERIA B.E.	4"	---	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B	TIPO	24.88
L7	1245	TUBERIA B.E.	1 1/2"	---	---	---	80	ASTM A-53 Gr. B	TIPO	6.225
L7	568	TUBERIA B.E.	1"	---	---	---	80	ASTM A-53 Gr. B	TIPO	1.704
L7964	1	RED. CONC. BW	4"	3"	C	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB		8.12
L178	1	CODO SW x 90°	1 1/2"	---	---	3000#	---	ASTM A-105		1.05
L179	1	TEE NORMAL SW	1	---	---	3000#	---	ASTM A-105		0.565
L149	1	BRIDA WN/RF	4"	---	---	150#	40	ASTM A-105		7.37
L149	1	BRIDA WN/RF	3"	---	---	300#	40	ASTM A-105		7.46
L343	2	SOCKOLET	3"	3/4"	---	3000#	---	ASTM A-105		0.34
L179	1	TEE NORMAL SW	1 1/2"	---	---	3000#	---	ASTM A-105		1.28
L7855	1	VALV. DE COMP. SW	1 1/2"	---	---	800#	---	ASTM A-105		10.87
L296	1	VALV. DE GLOBO SW	1 1/2"	---	---	800#	---	ASTM A-105		9.5
---	2	FIGURA EN B	4"	---	---	150#	---	---		5.54
L1527	6	JUNTA ESPIROM. RF	4"	---	---	150#	---	ASME B16.20		1.92
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	150#	---	ASME B16.20		1.92
H260	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	5/8"	115 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H		3.40
H260	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	3/4"	105 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H		3.19

MATERIAL DE LA TUBERIA	PESO	MATERIAL PREFABRICABLE	PESO
ACERO AL CARBONO.....	<input type="checkbox"/>		184.83 Kg
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>		-----
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>		
TRACERAO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>		
TOTAL:			184.83 Kg

**NOTAS**

- 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
- 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM
- 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
- 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

ESQUEMA PINTURA ( X )  
 N° PE-6-0600.01  
 ESPECIFICACION TUBERIA B4

**Refinería La Pampilla**

<b>INSPECTRA</b>		www.inspectra.com	
ANEXO/UNID.		PLANO No.	REVIS: 0
23	L	RLP-IPT-30123-2312-D	HOJA 2 DE 2

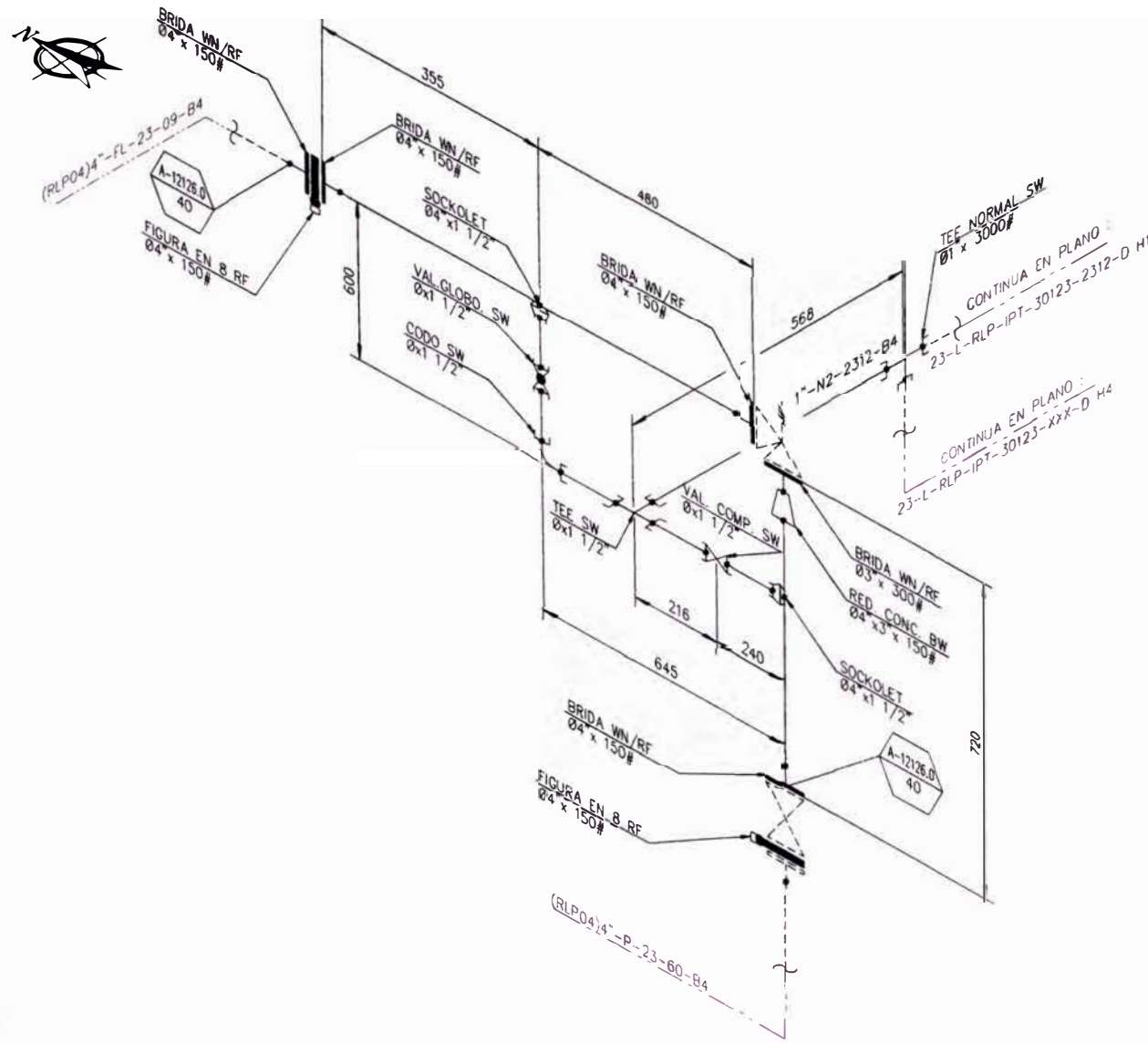
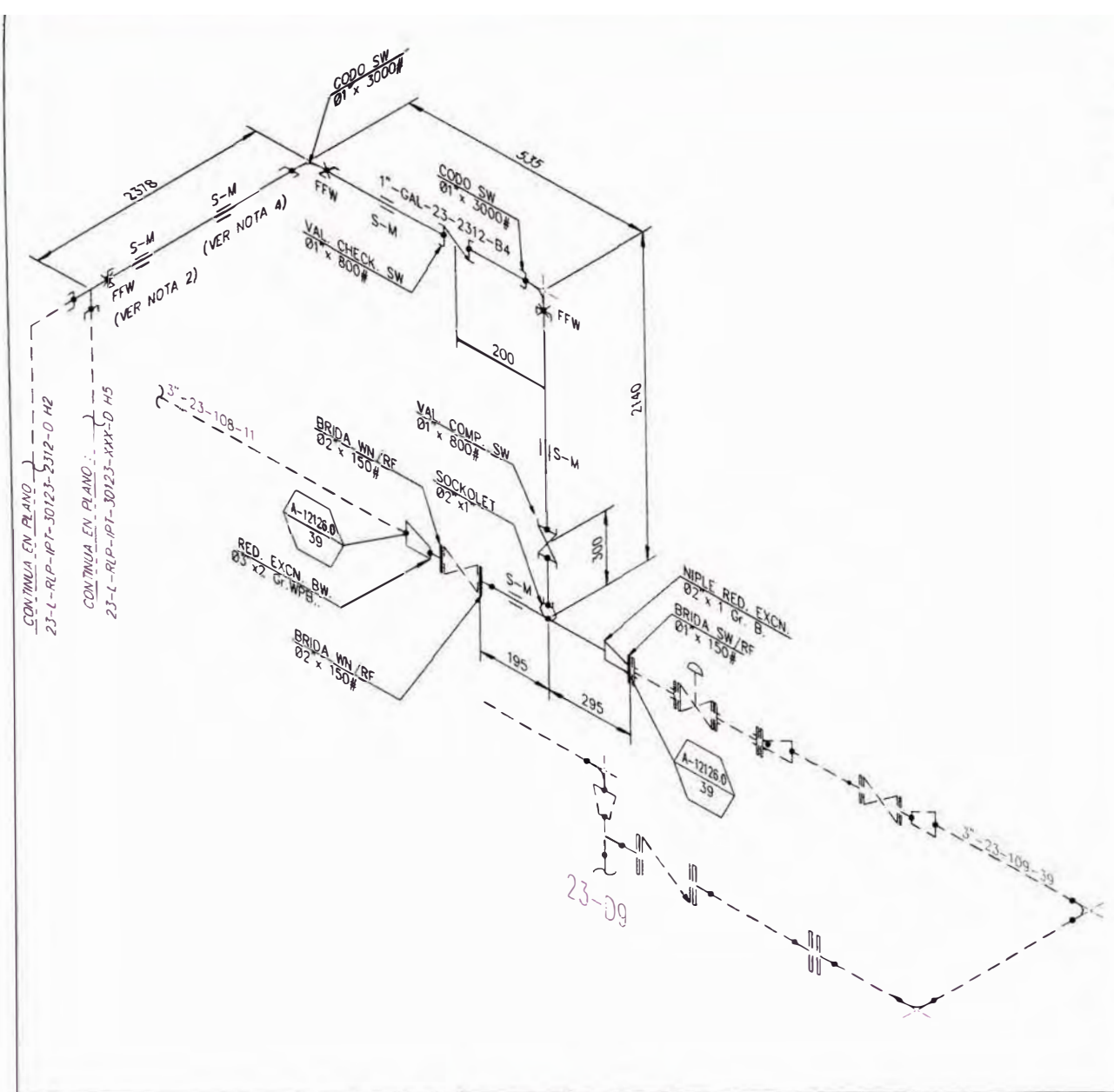


DIAGRAMA MECANICO N°	23-A-RLP-ID-00-102-A (Hoja 1 de 3)
LISTA DE LINEAS N°	23-A-RLP-ID-00-104-E
PLANO DE TUBERIAS N°	XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 1"-N2-23-2312-B4

REV	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ	STRESS	INSSTR	M.T.O.	COMPROB.	APROB.	CLIENTE
0	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	---	---	---	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



**LISTA DE MATERIALES**

L6	500	TUBERIA B.E.	2"	---	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	2.00
L7	5055	TUBERIA B.E.	1"	---	---	---	80	ASTM A-53 CAR. B TIPOS	15.165
L7965	1	RED. EXC. BW	3"	2"	E	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.00
---	1	NIPLE RED. EXC. BLE/PSE	2"	1"	E	---	40	ASTM A-106 Gr. B	0.9
L178	2	CODO SW x 90°	1"	---	---	3000#	---	ASTM A-105	0.96
L149	2	BRIDA WN/RF	2"	---	---	150#	40	ASTM A-105	5.5
L295	1	BRIDA SW/RF	1"	---	---	150#	---	ASTM A-105	1.00
L343	2	SOCKOLET	2"	1"	---	3000#	---	ASTM A-105	0.34
L198	1	VALV. CHECK SW	1"	---	---	800#	---	ASTM A-105	2.8
L6566	1	VALV. COMP. SW	1"	---	---	800#	---	ASTM A-105	7.6
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	2"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.22
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	1"	---	---	150#	---	ASME B16.20	0.1
H260	8	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	5/8"	95 L	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.52
H260	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	1/2"	75 L	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	0.52

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO.....	<input type="checkbox"/>		184.83 Kg
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>		---
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>		---
TRACEDO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		---
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>		---
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>		---
ESQUEMA PINTURA ( x )			---
N	PE-B-0600.01		---
ESPECIFICACION			---
TUBERIA	B4		---

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA** [www.inspectra.com](http://www.inspectra.com)  
[inspectra@inspectra.com](mailto:inspectra@inspectra.com)

ANEXO/UNID. 23 CLASIF. L PLANO No. RLP-IPT-30123-2312-0 REVIS: 0

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ. E.P.A.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB. J.B.R.	APROB. H.R.P.	CLIENTE
0	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R.	---	---	---	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	---

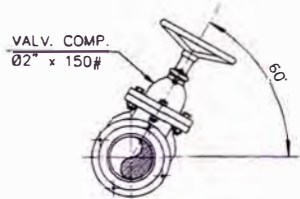
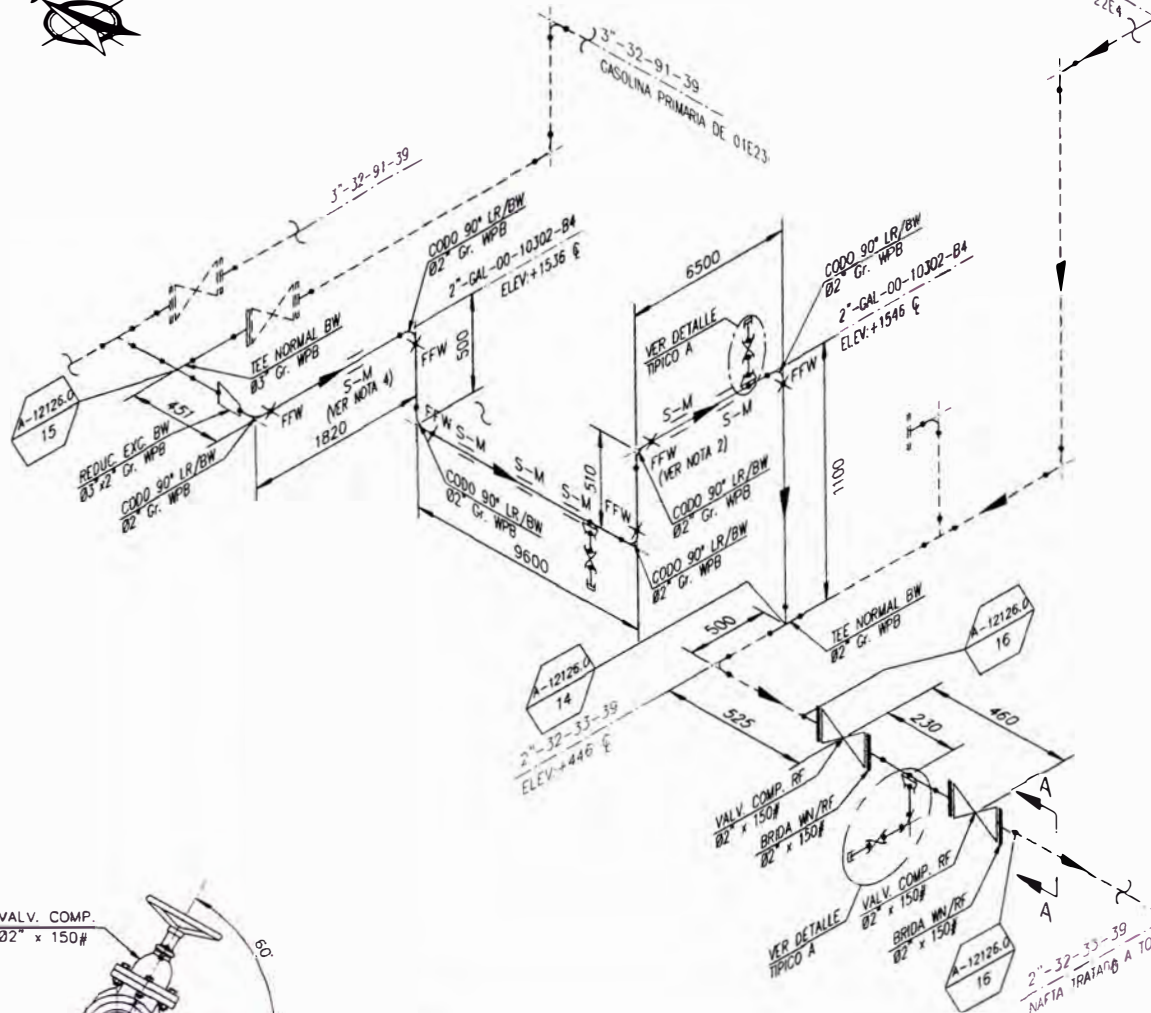
DIAGRAMA MECANICO N° 23-A-RLP-ID-00-102-A (Map 3 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N° 23-A-RLP-ID-00-104-E  
 PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO: HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 1"-GAL-23-2312-B4

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





CORTE A-A

2-32-91-39  
 2-33-39  
 2-32-33-39  
 NAFTA TRATADA A TO 5

LISTA DE MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACION	PRECIO	TOTAL
20490	TUBERIA B.E.	2"	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	111.48	4459.20
L6	1000 TUBERIA B.E.	3"	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	10.00	400.00
L7961	6 CODO 90° LR/BW	2"	40	ASTM A-234 Gr. WPB	3.90	156.00
L178	1 CODO 90° SW	3/4"	3000#	ASTM A-105	0.30	900.00
L7960	1 TEE NORMAL BW	2"	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.88	75.20
L7960	1 TEE NORMAL BW	3"	40	ASTM A-234 Gr. WPB	3.82	152.80
L7965	1 RED. EXC. BW	3" 2"	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.00	40.00
L343	5 SOCKOLET	2" 3/4"	3000#	ASTM A-105	0.85	2550.00
L7881	5 NIPPLE T.O.E.	3/4" 100 L.	160	ASTM A-106 Gr. B	1.50	240.00
L7882	6 NIPPLE P.E.	3/4" 100 L.	160	ASTM A-106 Gr. B	1.80	288.00
L79	5 CAP HEMBRA THRD	3/4"	3000#	ASTM A-576 Gr. 1525	1.80	5400.00
L7855	5 VALV. COMP. SW	3/4"	800#	ASTM A-105	10.00	8000.00
L124	2 VALV. COMPUERTA RF	2"	150#	ASTM A-216 WCB	30.34	4551.00
L149	4 BRIDA WN/RF	2"	150#	ASTM A-105	11.20	1680.00
L149	1 BRIDA WN/ RF	3"	150#	ASTM A-105	4.6	690.00
L1527	4 JUNTA ESPIROM. RF	2"	150#	ASME B16.20	0.44	66.00
L1527	1 JUNTA ESPIROM. RF	3"	150#	ASME B16.20	0.5	75.00
H260	20 ESPARRAGIS +2 TUERCAS	5/8" 95 L.	---	ASTM A-193/B7. A-194/2H	3.04	60.80

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICADO	
ACE ROAL CARBONO	<input checked="" type="checkbox"/>		198.42 Kg
ACE ROALEADO	<input type="checkbox"/>		
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>		
TRACEDO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		
DE BAJA	<input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>		
ESQUEMA PINTURA ( X )		MATERIAL MONTABLE	
N		TOTAL	
ESPECIFICACION		198.42 Kg	
TUBERIA B4			

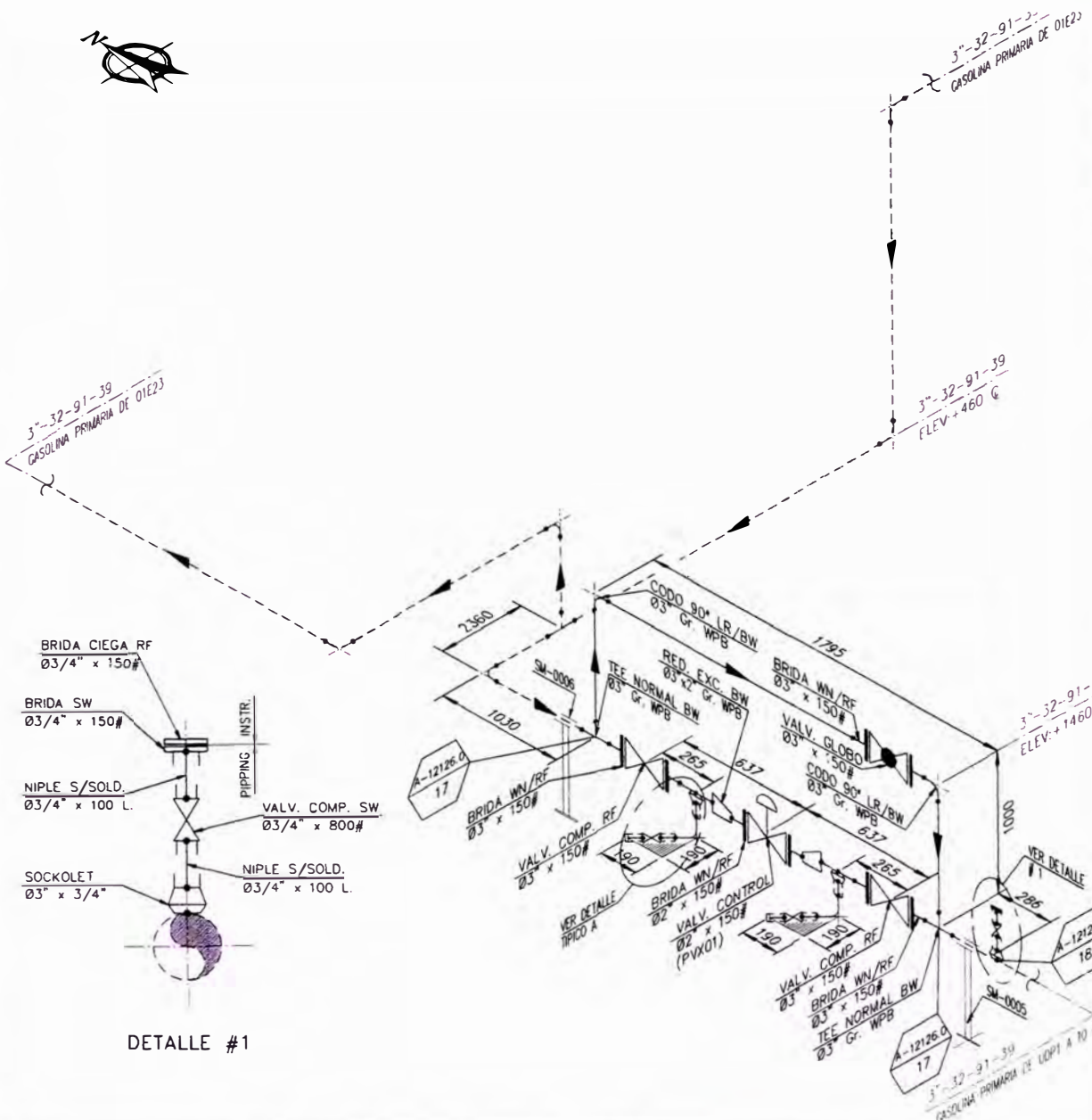


NOTAS
1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
2 CONSIDERAR FFW DE 200MM
3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CUENTE	DIAGRAMA MECANICO N	TITULO
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	113-07-12	EPA D.J.R						00-A-RLP-ID-00-117-A	HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 2"-GA-00-10302-B4
									00-L-RLP-IND-2001 00-L-RLP-NG-120-D 00-L-RLP-INC-2002	
									PLANO DE TUBERIAS N	
									XXX-XX-XXX-XXX-X	

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



3"-32-91-39  
CASOLINA PRIMARIA DE DIEZ

3"-32-91-39  
CASOLINA PRIMARIA DE DIEZ

3"-32-91-39  
ELEV + 460 G

3"-32-91-39  
ELEV + 1460 G

3"-32-91-39  
CASOLINA PRIMARIA DE DIEZ A 70 4/8

DETALLE #1

LISTA DE MATERIALES

LB	5590	TUBERIA B.E.	3"	----	----	----	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	63.11
L7961	2	CODO 90° LR/BW	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	4.06
L178	2	CODO 90° SW	3/4"	----	----	3000#	----	ASTM A-105	0.60
L7960	2	TEE NORMAL BW	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	7.64
L7965	2	REDUC. EXC. BW	3"	2"	E	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	2.00
L343	3	SOCKOLET	3"	3/4"	----	3000#	----	ASTM A-105	0.51
L7881	2	NIPPLE T.O.E.	3/4"	100 L	----	----	160	ASTM A-106 Gr. B	0.60
L7882	4	NIPPLE P.E.	3/4"	100 L	----	----	160	ASTM A-106 Gr. B	1.20
L79	2	CAP HEMBRA THRD	3/4"	----	----	3000#	----	ASTM A-576 Gr. 1525	0.72
L7855	3	VALV. COMP. SW	3/4"	----	----	800#	----	ASTM A-105	6.00
L124	2	VALV. COMPUERTA RF	3"	----	----	150#	----	ASTM A-216 WCB	54.18
L125	1	VALV. GLOBO RF	3"	----	----	150#	----	ASTM A-216 WCB	32.70
---	1	VALV. CONTROL RF	2"	----	----	150#	----	-----	21.67
L149	6	BRIDA WN/RF	3"	----	----	150#	40	ASTM A-105	31.62
L149	2	BRIDA WN/RF	2"	----	----	150#	40	ASTM A-105	5.60
L295	1	BRIDA SW/RF	3/4"	----	----	150#	----	ASTM A-105	0.90
L140	1	BRIDA CIEGA RF	3/4"	----	----	150#	----	ASTM A-105	0.90
L1527	6	JUNTA ESPIROM. RF	3"	----	----	150#	----	ASME B16.20	1.14
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	2"	----	----	150#	----	ASME B16.20	0.22
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	3/4"	----	----	150#	----	ASME B16.20	0.04
H260	4	ESPARRADO + 2 TUERCAS	1/2"	75 L	----	----	----	ASTM A-193/B7. A-194/2H	0.52
H260	8	ESPARRADO + 2 TUERCAS	5/8"	95 L	----	----	----	ASTM A-193/B7. A-194/2H	1.52
H260	24	ESPARRADO + 2 TUERCAS	5/8"	100 L	----	----	----	ASTM A-193/B7. A-194/2H	4.68

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	242.13 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	242.13 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACADO C/VAPOR		

NOTAS
1. USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
2. LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
3.
4.

ESQUEMA PI NTURA ( X )  
N 1  
ESPECIFICACION  
TUBERIA B4

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA**  
www.inspectaru.com  
inspectaru@inspectaru.com

ANEJO/UNID. CLASIF. PLANO No. REVIS  
00 L RLP-IPT-30100-329139-D HOJA 1 DE 1 0

REV	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE	PLANO DE TUBERIAS X XXX-XX-XXX-XXX-X
	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R.	---	---	---	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	DIAGRAMA MECANICO N 00-A-RP-ID-00-117-A (hoja 1 de 8) LISTA DE LINEAS N 00-L-RP-NG-2001 00-L-RP-NG-120-D 00-A-RP-NG-2002

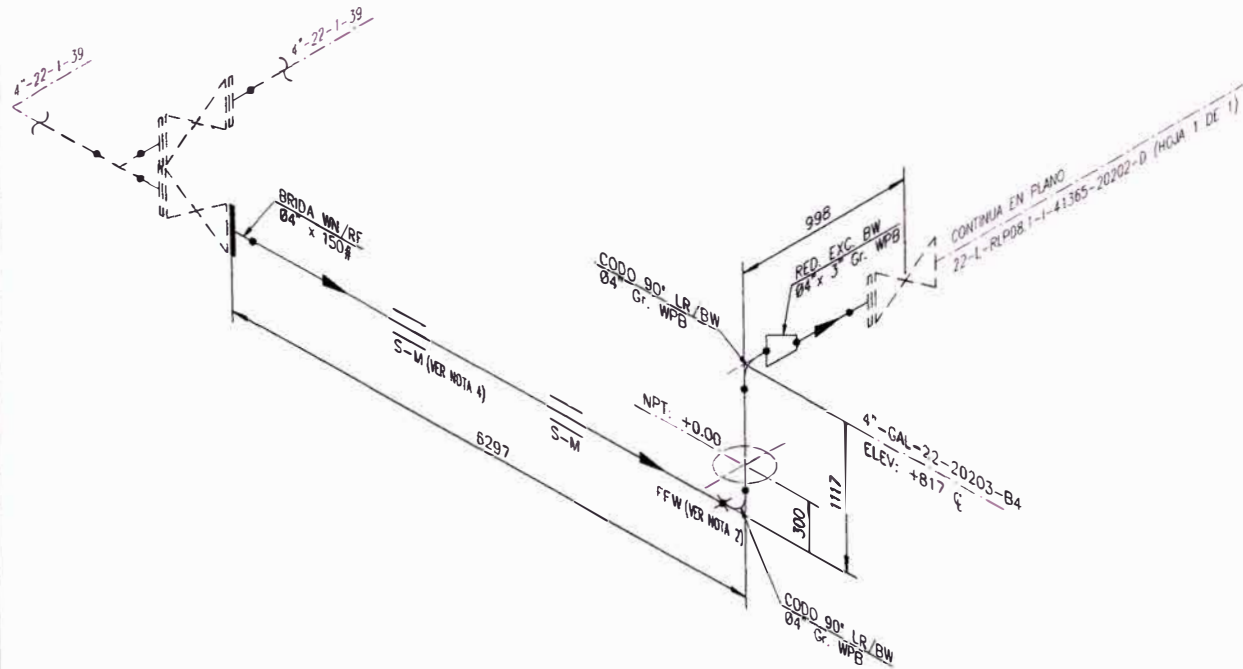
TITULO  
HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNFINING 3"-32-91-39

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANIALLY)

30100-329139H1R0.DWG

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION.



LISTA DE MATERIALES

ITEM	QTY	DESCRIPCION	DIAM.	DIAM.	CLASE	UNID.	ESTANDAR	VALOR
L6	7414	TUBERIA B.E.	4"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	119.14
L6	998	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	11.26
L7961	2	CODO 90° LR/BW	4"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	7.80
L149	1	BRIDA WN/RF	4"	---	---	150#	ASTM A-105	7.37
L7965	1	REDUC. EXC. BW	4"	3"	E	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.60
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	4"	---	---	150#	ASME B16.20	0.32
H260	B	ESPAÑARQUES +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.56

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	149.5 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	149.5 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRACADO C/VAPOR..... <input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>	2 CONSIDERAR FFW DE 200MM	
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>	3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
ESQUEMA PINTURA ( X )	4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	
N° 1	5	
ESPECIFICACION TUBERIA B4	<b>Refinería La Pampilla</b>	

A-3 ISOMETRICO

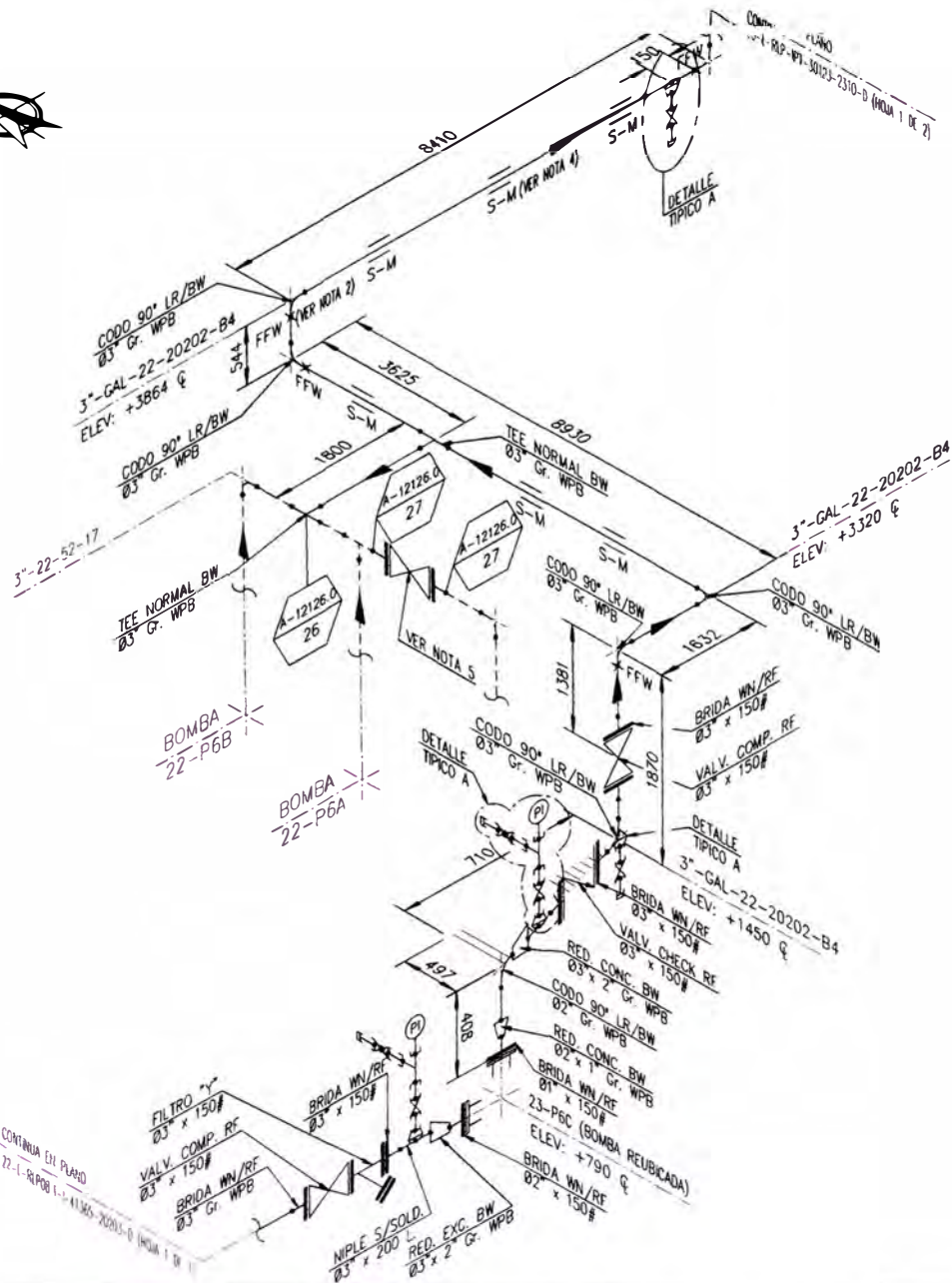
EMITIDO PARA CONSTRUCCION	10-07-12	E.P.A. D.J.F.	---	---	---	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	DIAGRAMA MECANICO N° 22-A-B1522.X	TITULO
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DRUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CUENTE	HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 4"-GAL-22-20203-B4

22-A-B1522.X	Hoja 1 de 3
22-A-RLP-ING-2000B-D	PLANO DE TUBERIAS N°
XXX-XX-XXX-XXX-X	

<b>INSPECTRA</b>		www.inspectra.com inspectra@inspectra.com	
ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
22	L	RLP08.1-1-41365-20203-D	0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION.





LISTA DE MATERIALES

	DIAM.	DIAM.	CLASE					
L6	23586	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	266.28
L6	408	TUBERIA B.E.	2"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	7.22
L7961	5	CODD 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	10.15
L7961	1	CODD 90° LR/BW	2"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	0.65
L7960	2	TEE NORMAL BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	7.64
L149	8	BRIDA WN/RF	3"	---	150#	40	ASTM A-105	42.16
L149	2	BRIDA WN/RF	2"	---	150#	40	ASTM A-105	5.60
L7965	1	REDUC. EXC. BW	3"	2"	E	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.00
L7964	1	REDUC. CONC. BW	3"	2"	C	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.00
L7964	1	REDUC. CONC. BW	2"	1"	C	40	ASTM A-234 Gr. WPB	0.41
L7881	8	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	2.40
L7882	6	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	1.80
L79	4	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	3000#	---	ASTM A-576 Gr. 1525	1.44
L343	4	SOCKOLET	3"	3/4"	---	---	ASTM A-105	0.68
L296	2	VALVULA GLOBO SW	3/4"	---	---	---	ASTM A-105	6.40
L7855	4	VALVULA COMP. SW	3/4"	---	---	---	ASTM A-105	8.00
L124	2	VALVULA COMP. RF	3"	---	---	---	ASTM A-216 WCB	54.18
---	1	VALV. COMP. C/CADENA RF	3"	---	---	---	ASTM A-216 WCB	33.09
L126	1	VALVULA CHECK RF	3"	---	---	---	ASTM A-216 WCB	32.17
---	1	FILTRO "Y"	3"	---	---	---	---	---
L1527	6	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	---	ASME B16.20	1.14
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	2"	---	---	---	ASME B16.20	0.22
H260	8	ESPAÑARDES +2 TUERCAS	5/8"	95 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.52
H260	24	ESPAÑARDES +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	4.68

MATERIAL DE LA TUBERIA		
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>	484.83 Kg
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>	
TRACEDAO C/VAP OR	<input type="checkbox"/>	
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>	
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>	
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N		
ESP EFICACION		
TUBERIA	B4	
MATERIAL PREFABRICABLE		484.83 Kg
MATERIAL MONTABLE		
TOT AL		484.83 Kg

**NOTAS**

- 1' USAR P. PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
- 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM
- 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
- 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX
- 5' VALVULA CON DISPOSITIVO DE CADENA.

**INSPECTRA**  
www.inspectrapera.com  
inspectro@inspectrapera.com

ANEXO/UNID. CLASIF. PLANO No.  
22 L RLP08.1-1-41365-20202-D

REVIS. HOJA 1 DE 1 0

DIAGRAMA MECANICO N°	22-A-B1522.X
LISTA DE LINEAS N°	22-A-RLP-ING-2000B-D
PLANO DE TUBERIAS N°	XXX-XX-XXX-XXX-X
EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12
FECHA	E.P.A D.J.R
STRESS SOPORTES	INSTR.
M.T.O.	COMPROB.
APROB. CLIENTE	H.R.P.

TITULO :  
HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
3"-GAL-22-20202-B4

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION

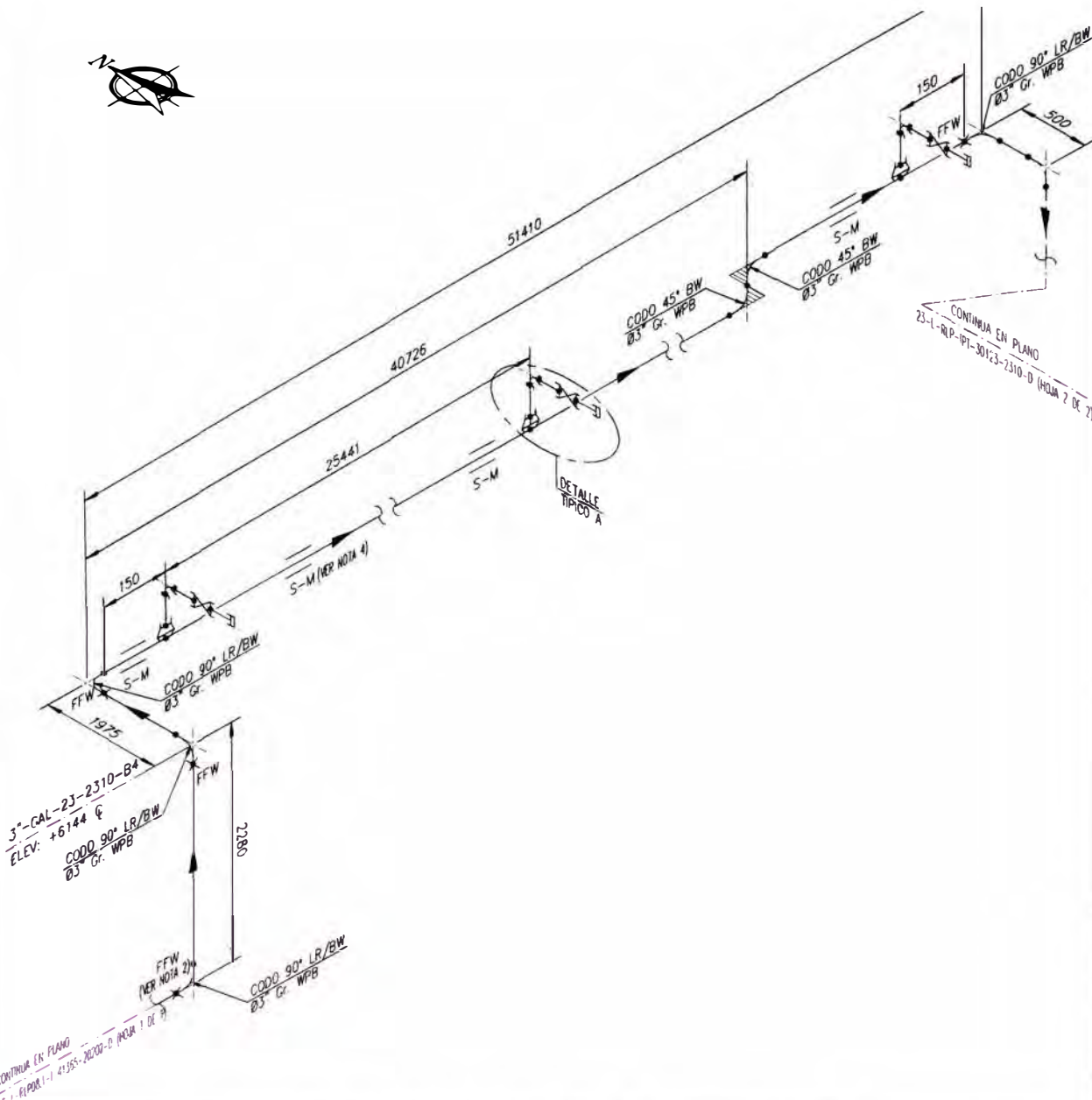






**LISTA DE MATERIALES**

L	Q	DESCRIPCION	DIAM	LONG	UNID	GR	ESTAND	OTROS
L6	56165	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	634.10
L7961	4	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	8.12
L7962	2	CODO 45° BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	2.04
L7881	6	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	1.80
L7881	3	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.90
L79	3	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	3000#	---	ASTM A-576 Gr. 1525	1.08
L343	3	SOCKET	3"	3/4"	---	---	ASTM A-105	0.51
L7855	3	VALVULA COMP. SW	3/4"	---	800#	---	ASTM A-105	6.00



MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>		654.55 Kg
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL	654.55 Kg
TRACEREO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>	<b>NOTAS</b>	
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>	1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>	2 CONSIDERAR FFW DE 200MM	
ESQUEMA PINTURA ( X )	<input type="checkbox"/>	3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
N	1	4 VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	
ESPECIFICACION	B4	5	
TUBERIA	B4		

A-3 ISOMETRICO

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A D.J.R	---	---	---	O.M.Z J.B.R	H.R.P

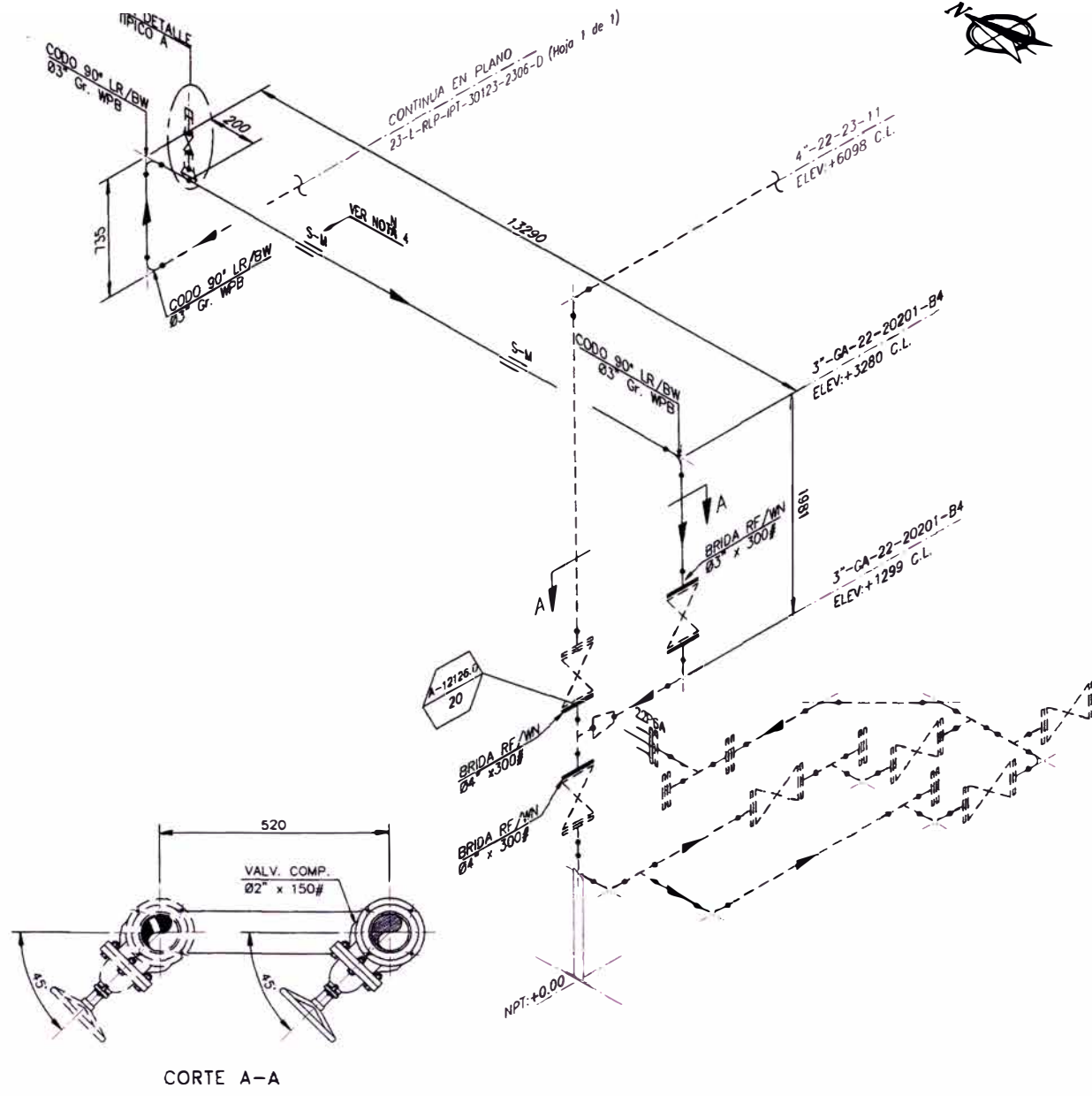
DIAGRAMA MECANICO N°  
23-A-RLP-ID-00-102-A (Pag 3 de 3)  
LISTA DE LINEAS N°  
23-A-RLP-ID-00-104-E  
PLANO DE TUBERIAS N°  
XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO :  
**HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 3"-CAL-23-2310-B4**

ANEXO/UNID	CLASIF	PLANO No	HOJA 1 DE 2	REVIS
23	L	RLP-IPT-30123-2310-D		0

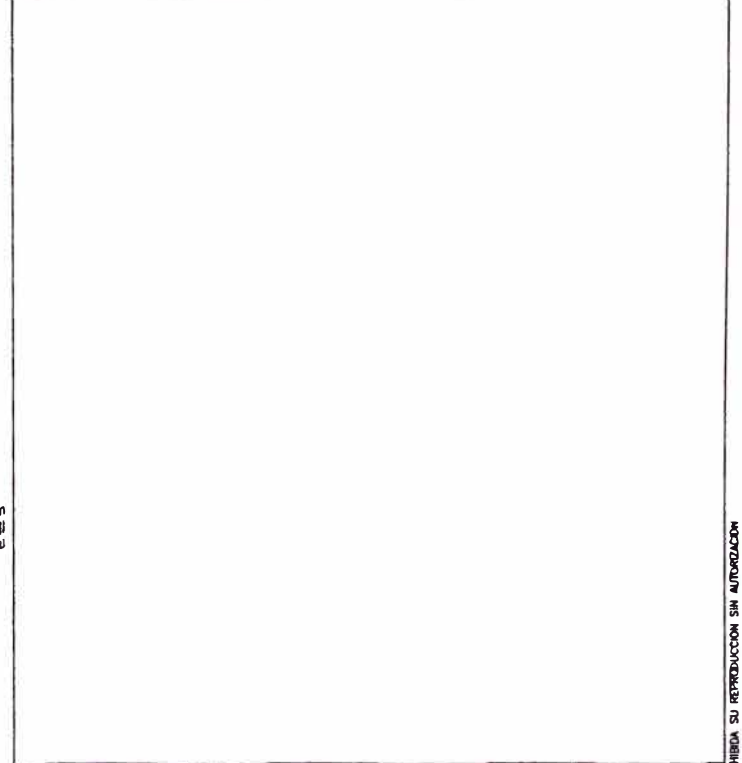
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





CORTE A-A

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR/MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	16000	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	160.44
L7961	3	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	---	ASTM A-234 Gr. WPB	6.09
L149	1	BRIDA RF/WN	3"	---	300#	40	ASTM A-105	7.48
L343	1	SOCKET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105	0.17
---	1	NIPLA T.O.E.	3/4"	100	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.30
---	1	NIPLA P.E.	3/4"	100	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.30
L79	1	CAP HEMBRA THRO	3/4"	---	3000#	---	ASTM A-576 Gr. 1525	0.36
L7855	1	VALV. COMP. SW	3/4"	---	800#	---	ASTM A-105	2.00
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	300#	---	ASME B16.20	0.30



MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>		198 Kg.
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	---
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL	198 Kg.
NOTAS			
1. USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002			
2. CONSIDERAR FTW DE 200MM			
3. LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA			
4. VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX			
ESQUEMA PINTURA ( X )		Refinería La Pampilla	
N		1	
ESPECIFICACION		B4	

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
△	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A D.J.R.	---	---	---	O.M.Z J.B.R.	M.R.P.

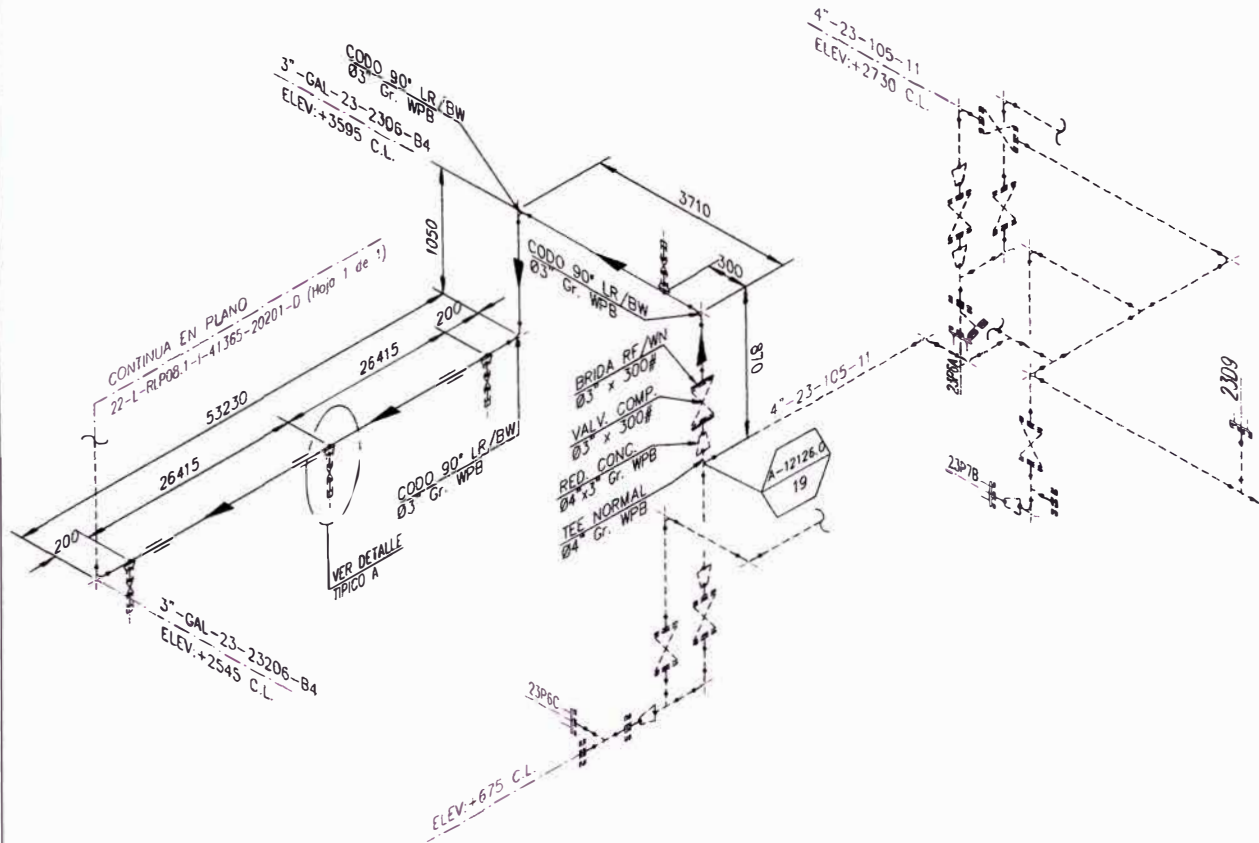
DIAGRAMA MECANICO N° 22-A-81522.X (Hoja 2 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N° 22-A-RLP-BNG-20008-D  
 PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO : HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 3"-GA-22-20201-B4

ANEXO/UNID.		PLANO No.		REVIS.
22	L	RLP08.1-I-41365-20201-D	HOLLA 1 DE 1	0

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



LISTA DE MATERIALES

L6	58304	TUBERIA B.E.	3"	---	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	858.23
L7961	3	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	---	---	ASTM A-234 Gr. WPB	6.09
L149	1	BRIDA RF/WN	3"	---	---	300#	40	ASTM A-105	7.46
L343	4	SOCKET	3"	3/4	---	---	---	ASTM A-105	0.68
---	4	NIPLA T.O.E.	3/4"	100	---	---	---	ASTM A-106 Gr. B	1.20
---	4	NIPLA P.E.	3/4"	100	---	---	---	ASTM A-106 Gr. B	1.20
L79	4	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	---	ASTM A-576 Gr. 1525	1.44
L7855	4	VALV. COMP. SW	3/4"	---	---	800#	---	ASTM A-105	8.00
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	300#	---	ASME B16.20	0.3

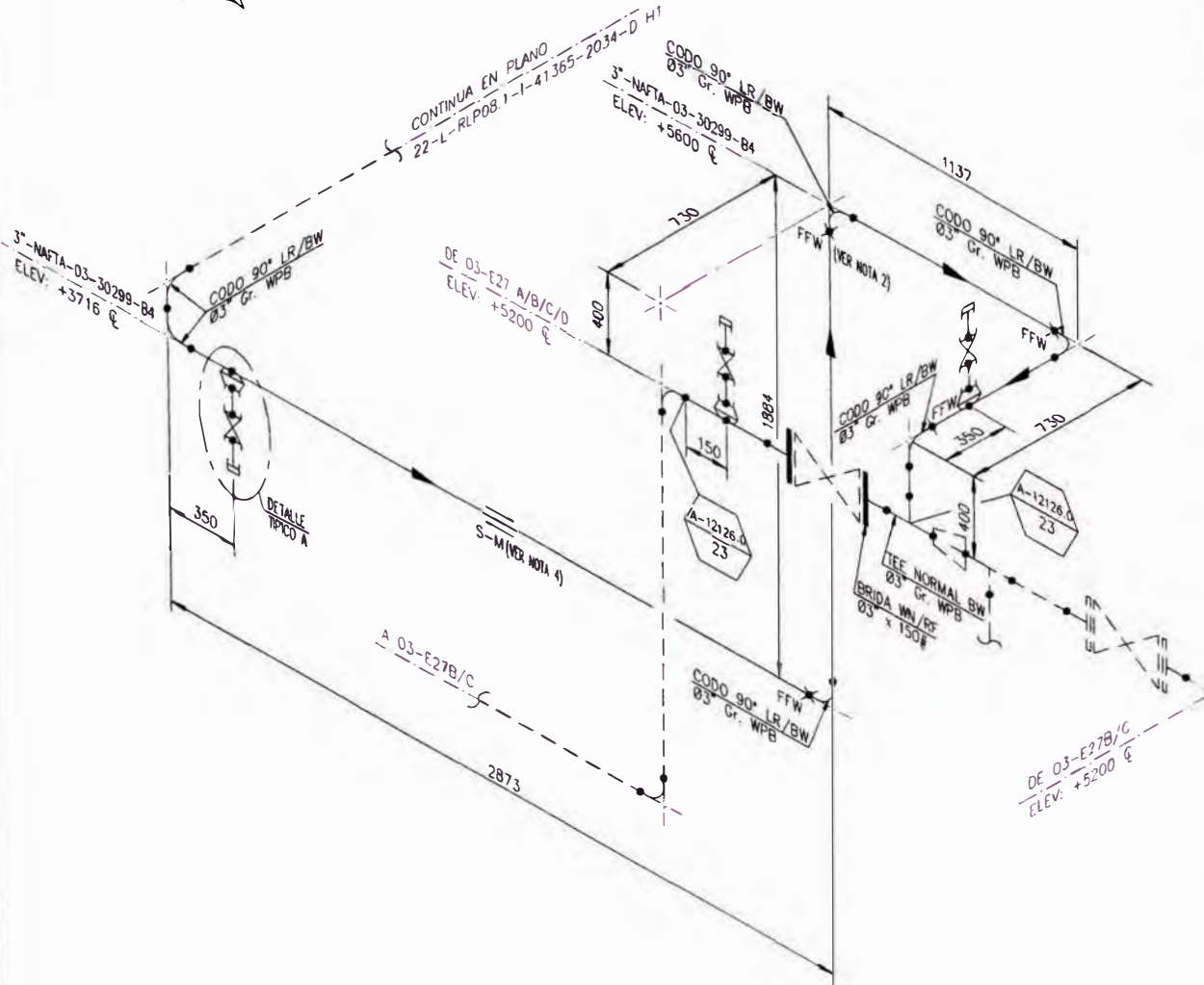
MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE		685 kg.
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----	
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL	685 kg.	
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>	NOTAS		
TRACADO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>	1° USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002		
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>	2° CONSIDERAR FFW DE 200MM		
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>	3° LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA		
ESQUEMA PINTURA ( X )	<input type="checkbox"/>	4° VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX		
N°	1	Refinería La Pampilla		
ESPECIFICACION	B4	INSPECTRA		
TUBERIA	B4	www.inspectra.com		
ANEXO/UNID.		CLASIF.	PLANO No.	REVS.
23		L	RLP-IPT-30123-2306-D	0

A-3 ISOMETRICO

EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.A.	---	---	O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	DIAGRAMA MECANICO N° 23-RLP-ID-00-102-A (Hoja 3 de 3)
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.
							LISTA DE LINEAS N° 23-A-RLP-ID-00-104-E PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO  
**HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 3"-GA-23-2306-B4**

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION.



**LISTA DE MATERIALES**

L	Q	DESCRIPCIÓN	UNID.	ESPEC.	GR.	TIPO	VALOR
L6	8160	TUBERIA B.E.	3"	---	---	---	40
L7961	6	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	---	40
7960	1	TEE NORMAL BW	3"	---	---	---	40
L149	2	BRIDA WN/RF	3"	---	---	---	150#
L7882	3	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	---	---	160
L7881	3	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	---	---	160
L79	3	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	---	3000#
L343	3	SOCKOLET	3"	3/4"	---	---	3000#
L7855	3	VALVULA COMP. SW	3/4"	---	---	---	800#
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	---	150#
H260	8	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	5/8"	100 L.	---	---	---

MATERIAL DE LA TUBERIA	ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>	TRACEDADO C/VAPOR	DE BAJA..... <input type="checkbox"/>	TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>	ESQUEMA PINTURA ( X )	N	ESPECIFICACION TUBERIA
MATERIAL PREFABRICABLE	130.71 Kg	MATERIAL MONTABLE	-----	TOTAL	130.71 Kg	<b>NOTAS</b> 1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002 2' CONSIDERAR FFW DE 200MM 3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA 4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX			
<b>Refinería La Pampa</b>									

<b>INSPECTRA</b> www.inspectra.com inspectra@inspectra.com		ANEXO/UNID 03 L	PLANO No. RLP-1PT-41831-30299-D	REVIS. 0
--	--	--------------------	------------------------------------	-------------

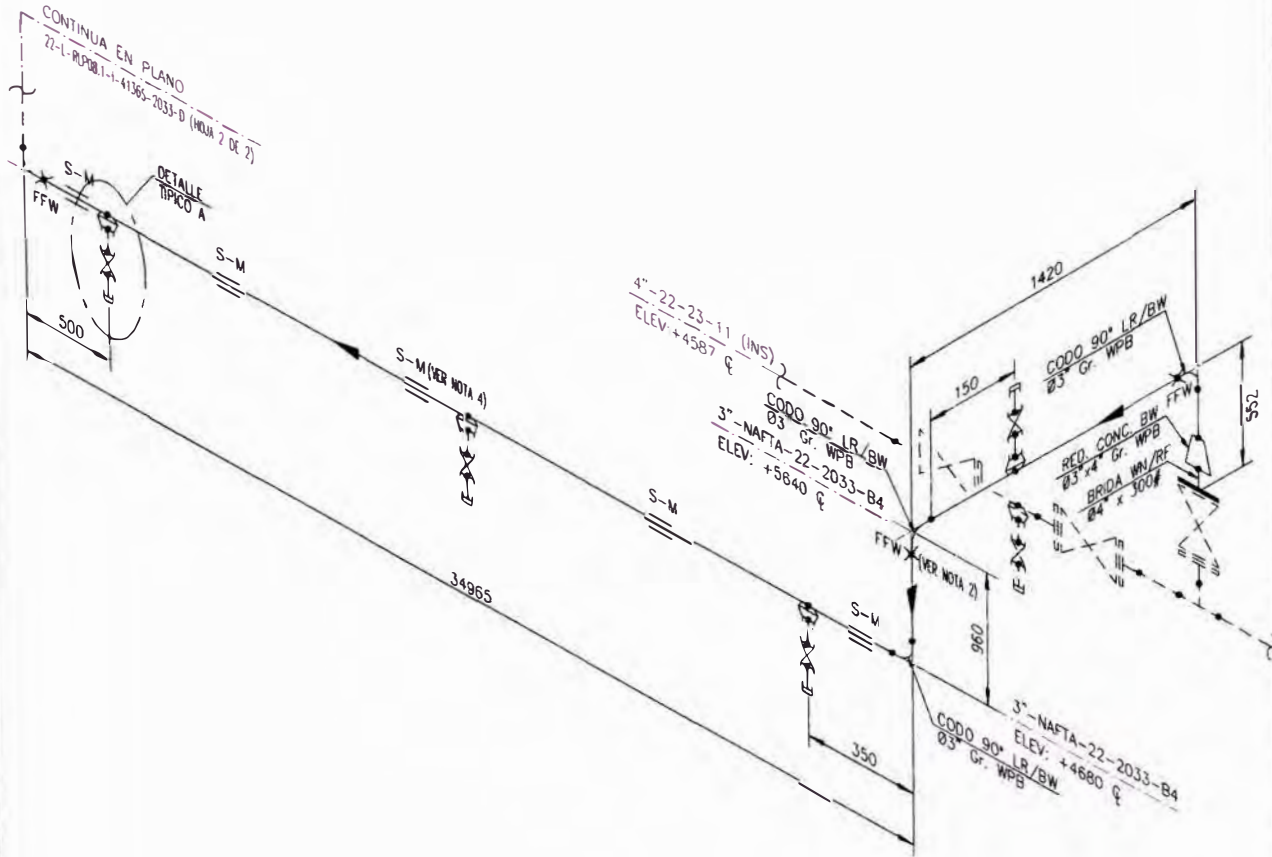
DIAGRAMA MECANICO N 03-A-RLP-03-11L-133-X (map 1 de 3)	TITULO : HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNFINING 3"-NAFTA-03-30299-B4
LISTA DE LINEAS N 03-L-RLP10.A-107-D PLANO DE TUBERIAS N XXX-XX-XXX-XXX-X	E.M.Z. L.B.R. H.R.P. APROB. CLIENTE

E.M.I.T.I.D.O. PARA CONSTRUCCION 13-07-12 E.P.A. D.J.R. S.T.R.E.S.S. S.O.P.O.R.T.E.S. I.N.S.T.R. M.T.O. C.O.M.P.R.O.B. A.P.R.O.B. CLIENTE	R.E.V. D.E.S.C.R.I.P.C.I.O.N. F.E.C.H.A. D.I.B.U.J. S.T.R.E.S.S. S.O.P.O.R.T.E.S. I.N.S.T.R. M.T.O. C.O.M.P.R.O.B. A.P.R.O.B. CLIENTE
--	---

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





**LISTA DE MATERIALES**

L	DESCRIPCIÓN	MATERIA	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
L6	37897 TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S 427.85
L7961	3 CODO 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB 6.09
L149	1 BRIDA WN/RF	4"	---	300#	40	ASTM A-105 17.04
L7965	1 REDUC. CONC. BW	3"	2"	C	40	ASTM A-234 Gr. WPB 1.60
L7881	4 NIPLA T.O.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B 1.20
L7881	4 NIPLA P.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B 1.20
L79	4 CAP. HEMBRA THRD	3/4"	---	3000#	---	ASTM A-576 Gr. 1525 1.44
L343	4 SOCKOLET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105 0.68
L7855	4 VALVULA COMP. SW	3/4"	---	800#	---	ASTM A-105 8.00
L1527	1 JUNTA ESPIROM. RF	4"	---	300#	---	ASME B16.20 0.32
H260	8 ESPARRAGO + 2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H 3.08

MATERIAL DE LA TUBERIA		
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>	
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>	
TRAZADO C/VAPOR		
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>	
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>	
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N		
ESPECIFICACION		
TUBERIA	B4	
MATERIAL PREFABRICABLE		463.50 Kg
MATERIAL MONTABLE		-----
TOTAL		463.50 Kg

- NOTAS**
1. USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
  2. CONSIDERAR FTW DE 200MM
  3. LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
  4. VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX



ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS
22	L	RLP08.1-1-41365-2033-D	0

DIAGRAMA MECANICO N°	22-A-81521-X
LISTA DE LINEAS N°	22-A-RLP-ING-20008-D
PLANO DE TUBERIAS N°	XXX-XX-XXX-X

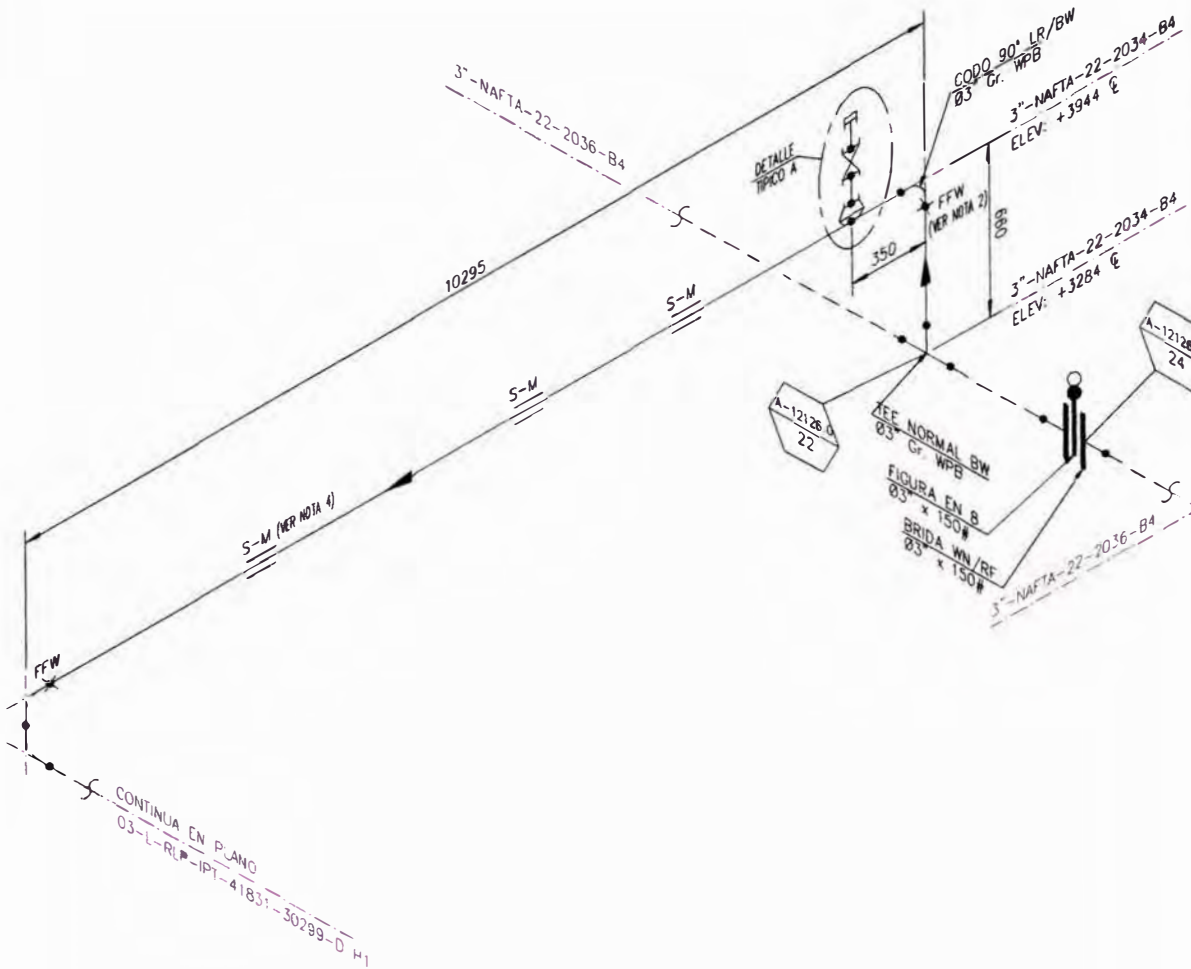
TITULO :  
**HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 3"-NAFTA-22-2033-B4**

A-3 ISOMETRICO

EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	EPA O.J.R	---	---	---	O.M.Z.	H.R.P.	
REV	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTP.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





LISTA DE MATERIALES										
CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	DIAM.	DIAM.	E/C	CLASE	SCH.	MATERIAL	PESO	
L6	10955	UBERIA D.E.	3"							
L7961	1	CODO 90° LR/BW	3"				40	ASTM A-234 Gr. WPB	203	
7960	1	TEE NORMAL BW	3"				40	ASTM A-234 Gr. WPB	382	
L7974	1	FIGURA EN B	3"			150#		ASTM A-516 Gr.60	1.14	
L149	2	BRIDA WN/RF	3"			150#	40	ASTM A-105	10.54	
L7882	3	NIPL P.E.	3/4"	100 L.			160	ASTM A-106 Gr. B	0.90	
L7881	3	NIPL T.O.E.	3/4"	100 L.			160	ASTM A-106 Gr. B	0.90	
L79	3	CAP HEMBRA THRD	3/4"			3000#		ASTM A-576 Gr. 1525	1.80	
L343	3	SOCKOLET	3"	3/4"		3000#		ASTM A-105	0.51	
L7855	3	VALVIA COMP. SW	3/4"			800#		ASTM A-105	6.00	
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	3"			150#		ASME B16.20	0.38	
H260	8	ESPARRACO + 2 TUERCAS	5/8"	100 L.				ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.56	

MATERIAL DE LA TUBERIA		
ACERO AL CARBONO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ACERO ALEADO	<input type="checkbox"/>	
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>	
TRACEDO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>	
DE BAJA	<input type="checkbox"/>	
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>	
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N		
ESPECIFICACION		
TUBERIA	B4	

MATERIAL PREFABRICABLE		153.26 Kg.
MATERIAL MONTABLE		
TOTAL		153.26 Kg.

NOTAS  
 1\* USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002  
 2\* CONSIDERAR FFW DE 200MM  
 3\* LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA  
 4\* VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX

Refinería La Pampilla

INSPECTRA		www.inspectrapera.com		inspectro@inspectrapera.com	
ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS		
22	L	RLP08 1-1-41365-2034-D	0		

REV	DESCRIPCION	FECHA	OBJU.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R.				O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N° 22-A-81522-X (NO. 3 de 3)  
 LISTA DE LINEAS N° 22-A-RLP-INC-20008-D  
 PLANO DE TUBERIAS N° XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 3"-NAFTA-22-2034-B4

A-3 ISOMETRICO

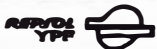

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





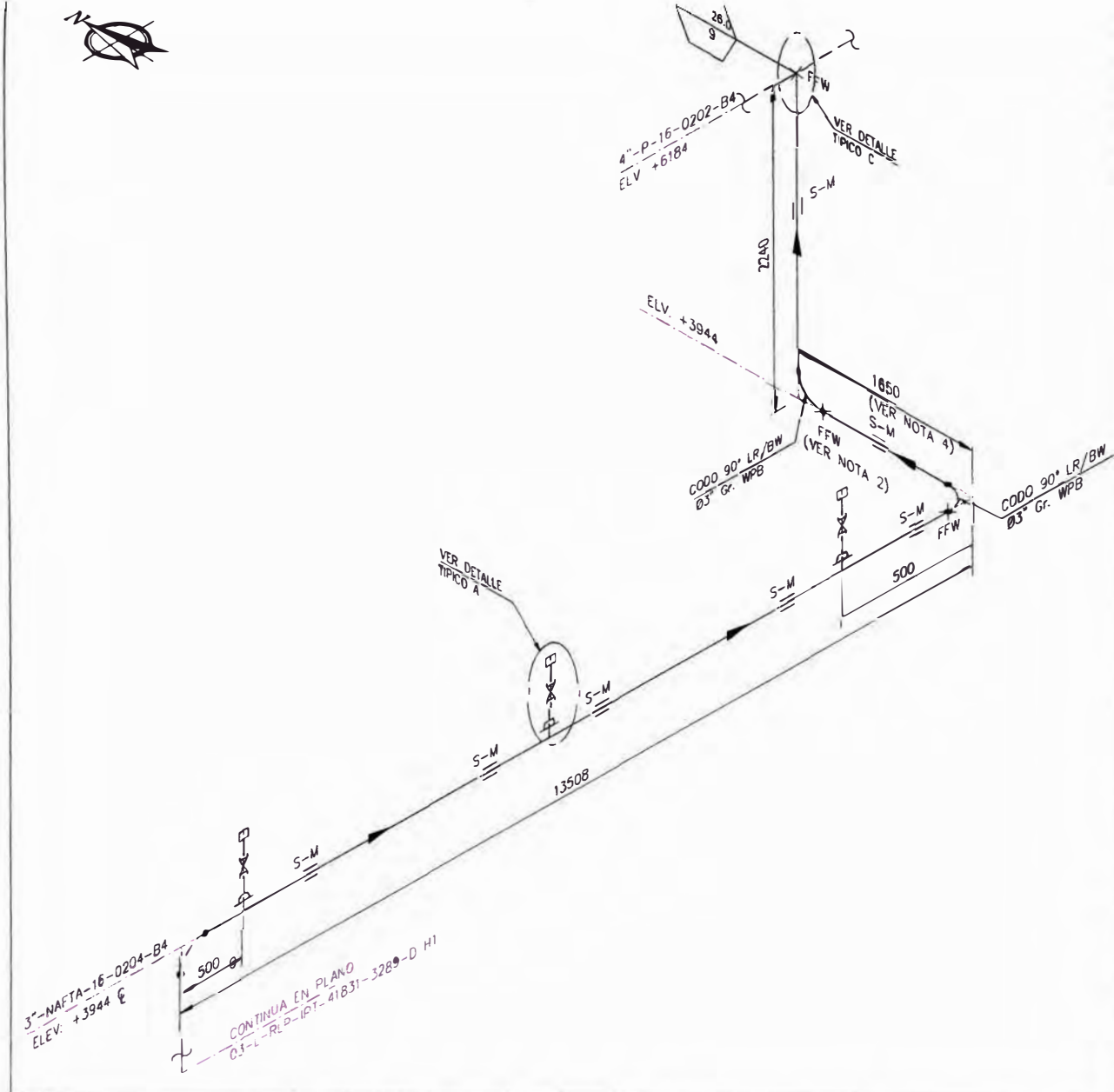
LISTA DE MATERIALES

L6	17000	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	189.77
L343	3	SOCKET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105	0.45
L7961	2	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A234 Gr. WPB	4.26
L7881	300	NIPPLE T.O.E.	3/4"	100 L	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.33
L7882	300	NIPPLE P.E.	3/4"	100 L	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.33
L79	3	CAP HEMBRA THRD	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-576 Gr. 1525	0.54
L7855	3	VALV. COMP. SW.	3/4"	---	---	800#	ASTM A-105	6.66

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	202.34 Kg
ACERO AL CARBONO <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	---
ALEADO <input type="checkbox"/>	TOTAL	202.34 Kg
INOXIDABLE <input type="checkbox"/>	NOTAS	
NIQUEL <input type="checkbox"/>	1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
TRATAMIENTO TERMICO <input type="checkbox"/>	2' CONSIDERAR FFW DE 200MM	
ESQUEMA PINTURA ( X )	3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
N 1	4' VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	
ESPECIFICACION	 <b>Refinería La Pampilla</b>	
TUBERIA 84	 <b>INSPECTRA</b> <small>www.inspectra.com</small> <small>inspectra@inspectra.com</small>	

ANEXO/UNID	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
16	L	RLP-IPT-30116-0204-D	0

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE) 30116-02041TRO.DWG



REV	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	STRESS SOPORTES	INSTR	M.T.O.	COMPROB	APROB CLIENTE
1	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R E.P.A	--	--	--	O.M.Z J.B.R	H.R.P.

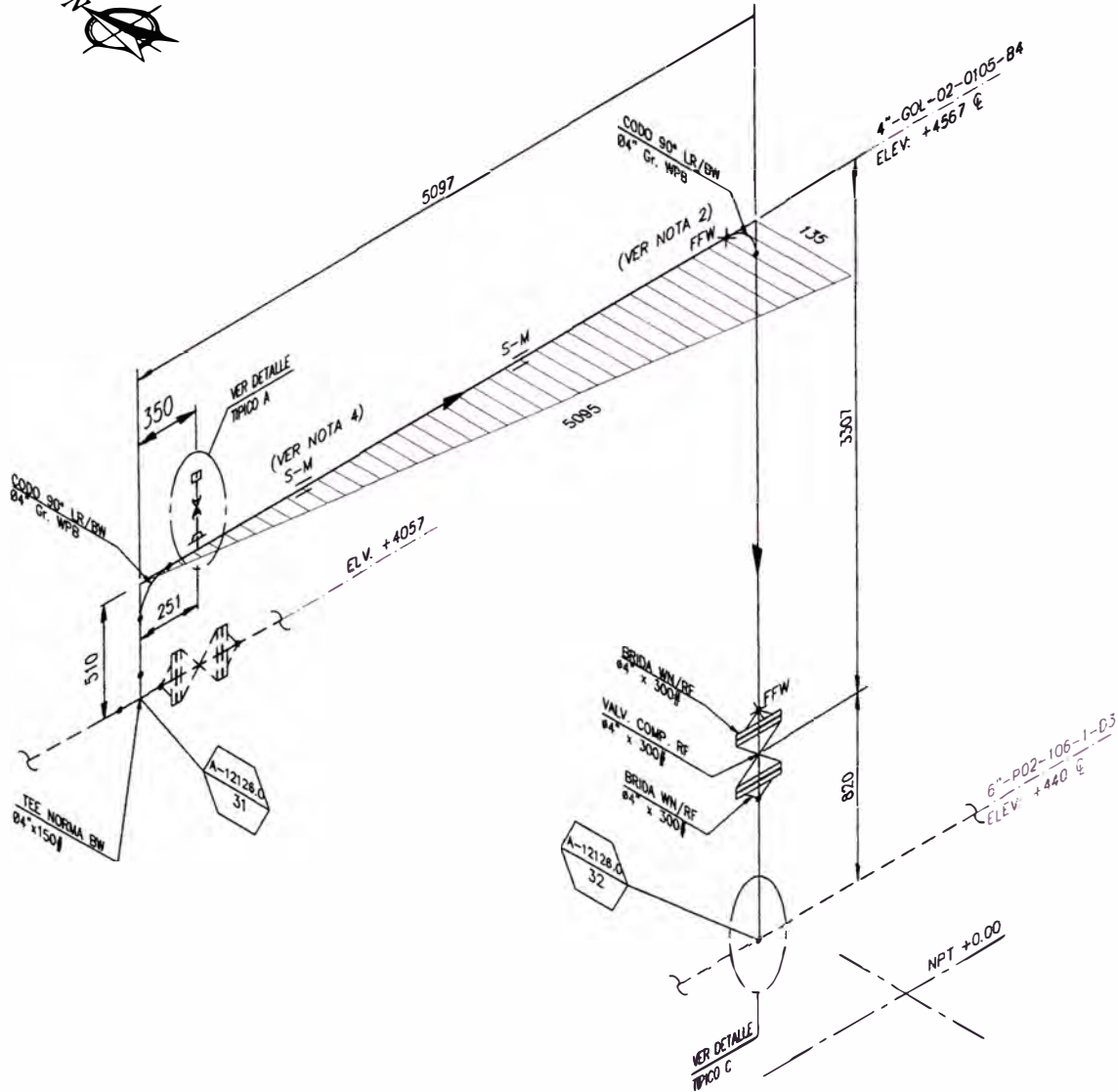
DIAGRAMA MECANICO N°  
 16-A-81505-X (1 de 2 de 2)  
 LISTA DE LINEAS N°  
 16-L-RLP-IPT-20011-D  
 PLANO DE TUBERIAS N°  
 XXX-XX-XXX-XXX-X

HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
 UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 3°-NAFTA-16-0204-84

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





**LISTA DE MATERIALES**

L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM.		E/C	LARGO SCH	SCH	MATERIAL	PESO
			MAYOR	MINOR/L					
L6	9797	TUBERIA B.E.	4"	----	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	15743
L7960	1	TEE NORMAL BW	4"	----	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	6.00
L7961	2	CODO 90° LR/BW	4"	----	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	7.00
L149	2	BRIDA WN/RF	4"	----	---	300#	40	ASTM A-105	24.00
L7881	1	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	---	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.30
L7881	1	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	---	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.30
L79	1	CAP MEMBRA THRD	3/4"	----	---	3000#	----	ASTM A-576 Gr. 1525	0.30
L343	1	SOCKOLET	4"	3/4"	---	3000#	----	ASTM A-105	0.17
L7855	1	VALVULA COMP. SW	3/4"	----	---	800#	----	ASTM A-105	2.00
L124	1	VALVULA COMP. RF	4"	----	---	300#	----	ASTM A-218 WCB	72.24
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	4"	----	---	300#	----	ASME B16.20	0.64
H260	16	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	----	----	ASTM A-193/B7, A-194/ZH	6.14

MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	277.48 Kg
ACERO AL CARBONO	MATERIAL MONTABLE	----
ALEADO	TOTAL	277.48 Kg
INOXIDABLE		
NIQUEL		
TRATAMIENTO TERMICO		
ESQUEMA PINTURA ( X )		
Nº		
ESPECIFICACION TUBERIA		

- NOTAS**
1. USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
  2. CONSIDERAR FFW DE 200MM
  3. LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
  4. VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX
  5. 02-L-5382A-010-00-03-099; 02-L-5382A-010-00-04-099-05

**Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA**

ANEXO/UNID: 02    CLASIF: L    PLANO No.: RLP10.2-I-41148-0105-D    REVIS: 0

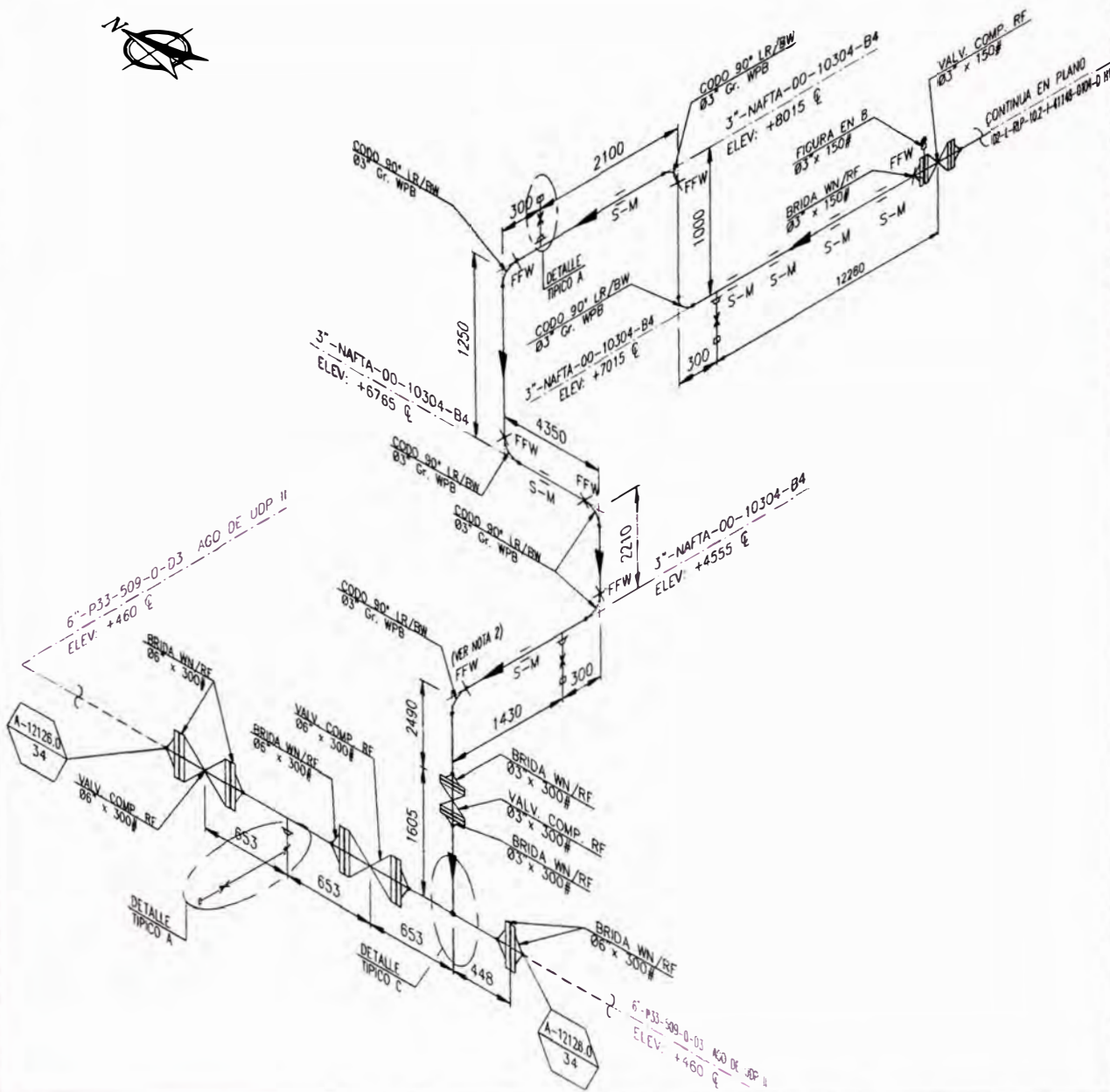
A-3 ISOMETRICO

EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	D.J.R. E.P.A.	--	--	--	OMZ. J.B.R.	H.R.P.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	STRESS SOPORTES	INSR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

DIAGRAMA MECANICO N°  
 02-A-5382A.11.00.30.01  
 LISTA DE LINEAS N°  
 VER NOTA 5  
 PLANO DE TUBERIAS N°  
 XXX-XX-XXX-XXX-X  
**HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA**  
 UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 4"-DIESEL II-02-0105-B4

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION





LISTA DE MATERIALES

CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAM.	ESPEZ.	CLASE	GRUPO	MATERIAL	PESO
L6	30886	TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	349.63
L6	2408	TUBERIA B.E.	6"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	68.05
L7961	7	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	14.21
L178	1	CODO 90° SW	3/4"	---	---	3000#	ASTM A-105	0.30
L149	2	BRIDA WN/RF	3"	---	---	150#	ASTM A-105	10.54
L236	2	BRIDA WN/RF	3"	---	---	300#	ASTM A-105	14.92
L236	6	BRIDA WN/RF	6"	---	---	300#	ASTM A-105	122.82
L7974	1	FIGURA EN B	3"	---	---	150#	ASTM A-516 Gr. 60	1.14
L7881	5	NIPLE P.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	1.50
L7881	4	NIPLE T.O.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	1.20
L79	4	CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	ASTM A-576 Gr. 1525	1.08
L343	3	SOCKET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105	0.51
L343	1	SOCKET	6"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105	0.15
L7855	4	VALVULA COMP. SW	3/4"	---	---	800#	ASTM A-105	8.00
L124	1	VALVULA COMP. RF	3"	---	---	150#	ASTM A-216 WCB	27.09
L1741	1	VALVULA COMP. RF	3"	---	---	300#	ASTM A-216 WCB	45.58
L1741	2	VALVULA COMP. RF	6"	---	---	300#	ASTM A-216 WCB	149.33
L1527	1	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	150#	ASME B16.20	0.19
L1528	2	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	300#	ASME B16.20	0.38
L1528	5	JUNTA ESPIROM. RF	6"	---	---	300#	ASME B16.20	2.80
H260	8	ESPARRACOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.58
H260	8	ESPARRACOS +2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	6.16
H260	60	ESPARRACOS +2 TUERCAS	3/4"	135 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	28.90

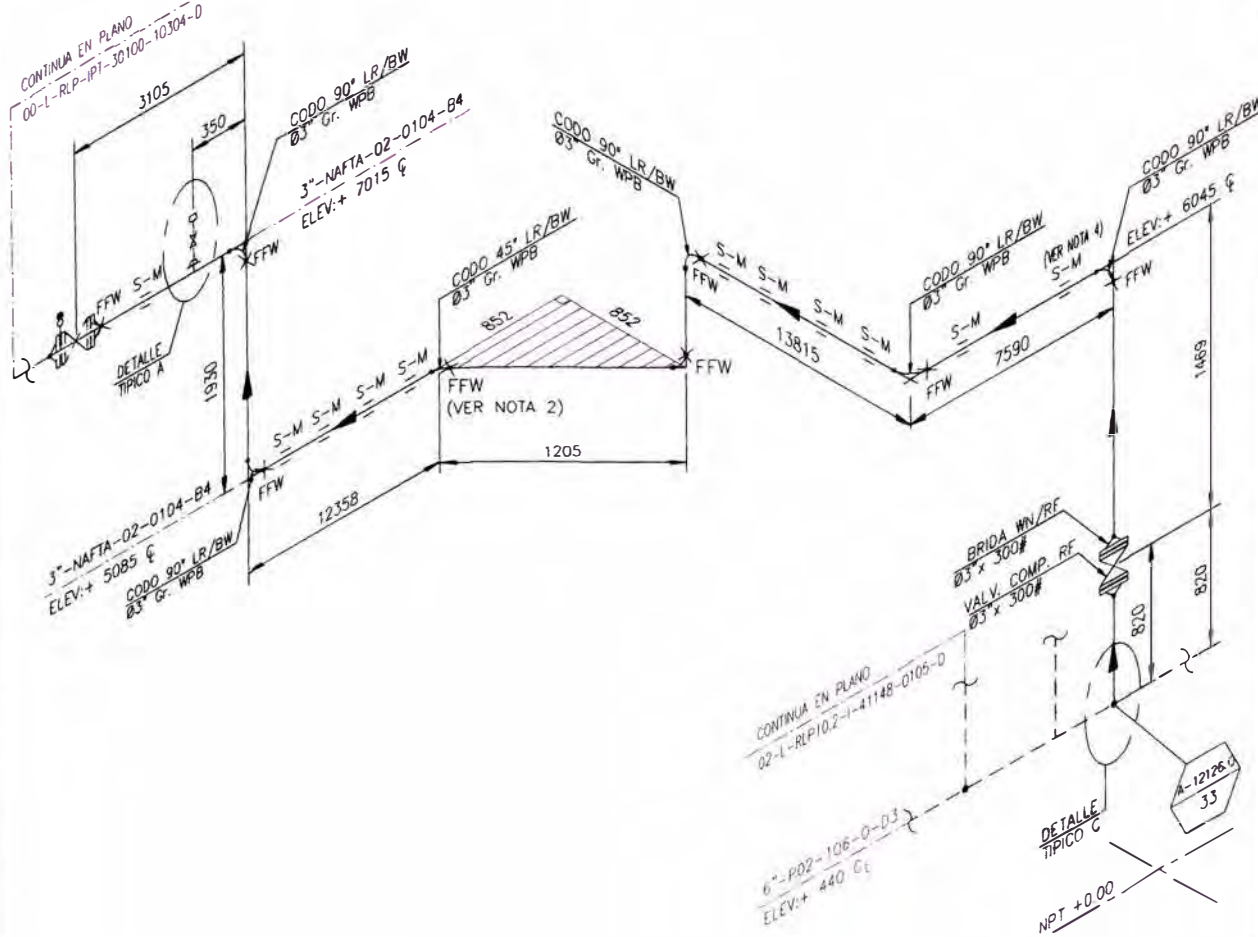
MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	856 Kg
ACERO AL CARBONO..... <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO..... <input type="checkbox"/>	TOTAL	856 Kg
ACERO INOXIDABLE..... <input type="checkbox"/>		
TRACADO C/VAPOR		
DE BAJA..... <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRAT. TERMICO..... <input type="checkbox"/>	1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
	2' CONSIDERAR FFW DE 200MM	
	3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
	4' P&D: 00-L-RLP-ING-2001, 00-L-RLP-ING-2002, 00-L-RLP-10-00-120-D	
ESQUEMA PINTURA ( X )		
N		
ESPECIFICACION	<b>Refinería La Pampilla</b>	
TUBERIA	B4	

DIAGRAMA MECANICO N		TITULO :	
00-A-RLP-10-00-117-A (Pag 3 de 8)		HIDRODESULFURIZACION DE	
LISTA DE LINEAS N		NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN	
NOTA 4		LA UNIDAD DE UNIFYING	
PLANO DE TUBERIAS N		3"-NAFTA-00-10304-B4	
XXX-XX-XXX-XXX-X			
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.
	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R
			STRESS SOPORTES
			INSTR
			M.T.O.
			COMPROB.
			APROB. CLIENTE

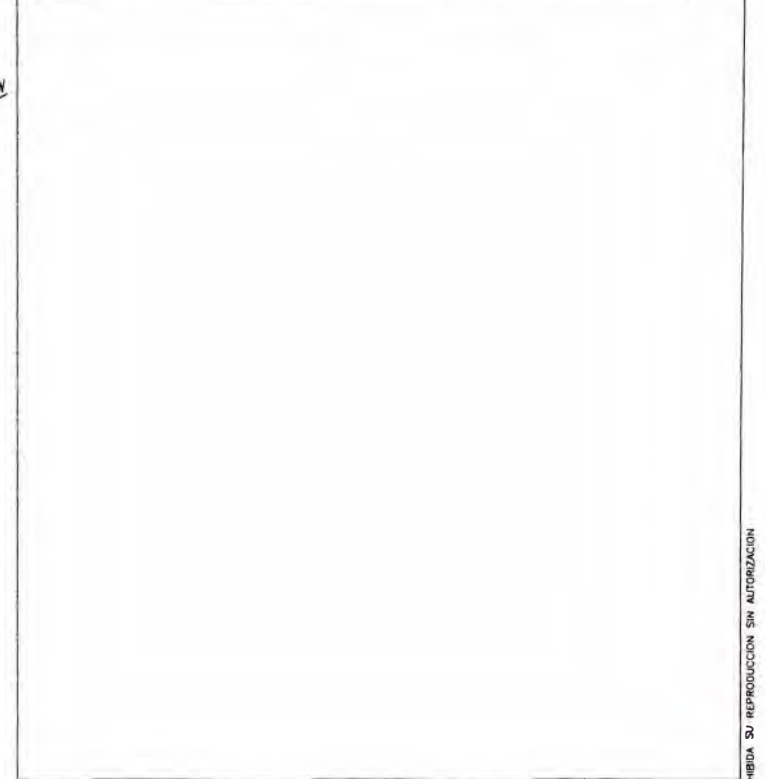
ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS
00	L	RLP-IPT-30100-10304-D	0
PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE)			HOJA 1 DE 1
INSPECTRA			www.inspecta.com
			inspectro@inspecta.com

A-3 ISOMETRICO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



LISTA DE MATERIALES									
ITEM	DESCRIPCION	DIAM.	DIAM.	CLASE	QTY	MATERIAL	PESO		
L8	42940 TUBERIA B.E.	3"	---	---	40	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	484.80		
L7961	4 CODO 90° LR/BW	3"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	8.12		
L7960	2 CODO 45° BW	2"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	2.04		
L236	2 BRIDA WN/RF	3"	---	---	300#	ASTM A-105	7.46		
L7881	1 NIPLA P.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.30		
L7881	1 NIPLA T.O.E.	3/4"	100 L.	---	160	ASTM A-106 Gr. B	0.30		
L79	1 CAP HEMBRA THRD	3/4"	---	---	3000#	ASTM A-576 Gr. 1525	0.36		
L343	1 SOCKOLET	3"	3/4"	---	3000#	ASTM A-105	0.17		
L7855	1 VALVULA COMP. SW	3/4"	---	---	800#	ASTM A-105	2.00		
L1741	1 VALVULA COMP. RF	3"	---	---	300#	ASTM A-216 WCB	45.58		
L1528	2 JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	300#	ASME B16.20	0.38		
H260	16 ESPARRAGOS +2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	6.16		



MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO	<input checked="" type="checkbox"/>		557.67 Kg
ACERO ALEADO	<input type="checkbox"/>		
ACERO INOXIDABLE	<input type="checkbox"/>		
TRACADO C/VAPOR	<input type="checkbox"/>		
DE BAJA	<input type="checkbox"/>		
TRAT. TERMICO	<input type="checkbox"/>		
ESQUEMA PINTURA ( X )	<input type="checkbox"/>		
N	1		
ESPECIFICACION			
TUBERIA	B4		

MATERIAL MONTABLE		TOTAL	
			557.67 Kg

**NOTAS**

- 1 USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002
- 2 CONSIDERAR FFW DE 200MM
- 3 LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA
- 4 VER DETALLES DE SOPORTE EN PLANO XXX

ESPECIFICACION: **REFINERIA YPP** **Refinería La Pampilla**

**INSPECTRA** [www.inspecta.com](http://www.inspecta.com)  
[inspectra@inspectaru.com](mailto:inspectra@inspectaru.com)

ANEXO/UNID	CLASIF	PLANO No.	REVIS.
02	L	RLP10.2-I-41148-0104-D	0

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE) 41148-010411R0.cwg

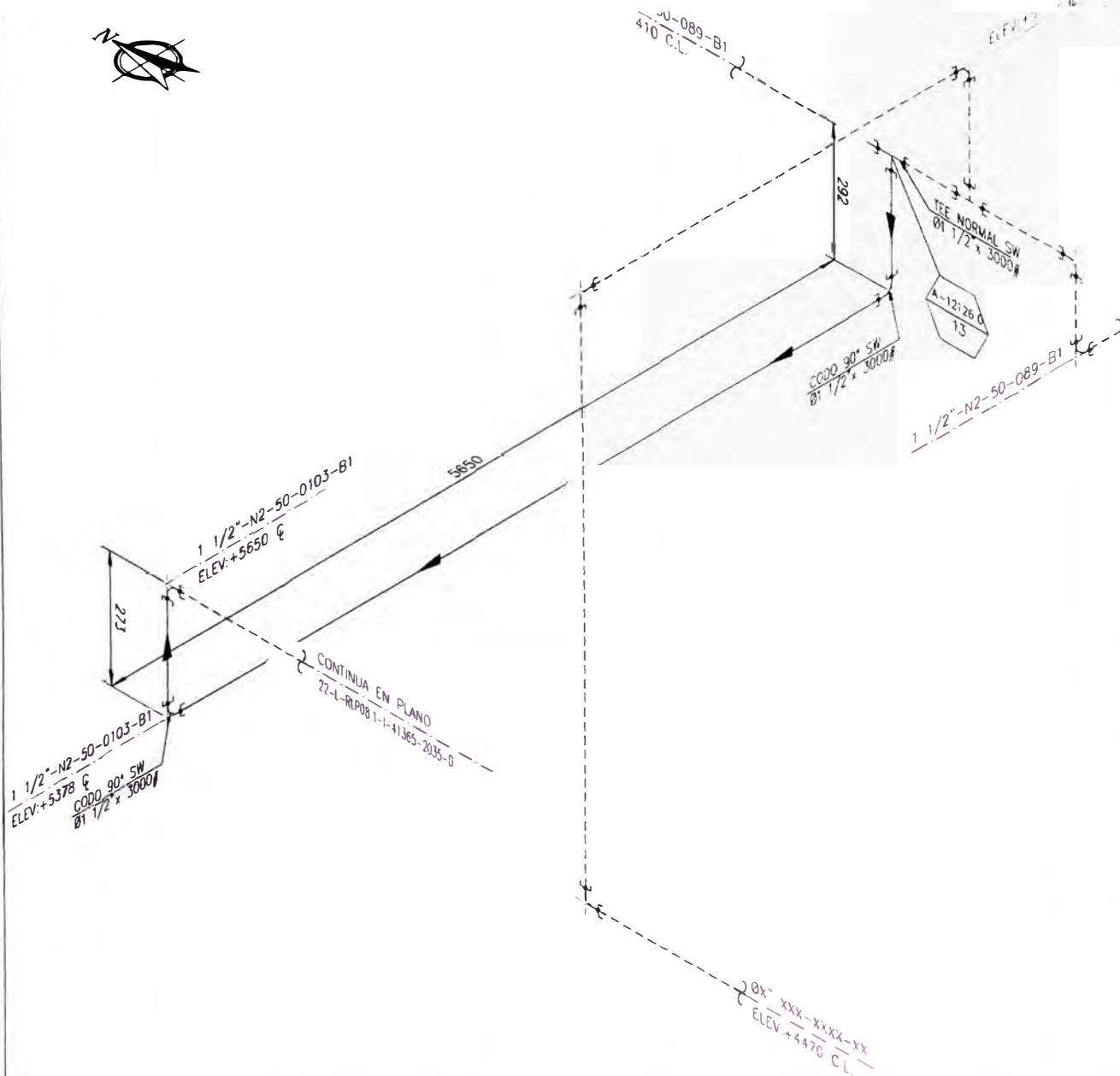
A-3 ISOMETRICO

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R.				O.M.Z. J.B.R.	H.R.P.

DIAGRAMA MECANICO N  
 02-A-5382A-11-00-36-01  
 LISTA DE LINEAS N  
 02-L-5382A-010-00-03-099  
 02-L-5382A-010-00-04-099-05  
 PLANO DE TUBERIAS N  
 XXX-XX-XXX-XXX-X

TITULO:  
 HIDRODESULFURIZACION DE  
 NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN  
 LA UNIDAD DE UNIFYING  
 3"-NAFTA-02-0104-B4

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA. PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION.



CODIGO L	CANT	DESCRIPCION	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L175	2	CODO 90° SW	1 1/2"					ASTM A-53 Gr. B TIPO S	1107
L179	1	TEE NORMAL SW	1 1/2"			3000#		ASTM A-105	128

MATERIAL DE LA TUBERIA		MATERIAL PREFABRICABLE	
ACERO AL CARBONO.....	<input checked="" type="checkbox"/>		36.00 Kg.
ACERO ALEADO.....	<input type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO INOXIDABLE.....	<input type="checkbox"/>	TOTAL	36.00 Kg.
TRACEDO C/VAPOR		NOTAS	
DE BAJA.....	<input type="checkbox"/>	1' USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
TRAT. TERMICO.....	<input type="checkbox"/>	2' CONSIDERAR FFW DE 200MM	
		3' LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
		4'	
ESQUEMA PINTURA ( X )			
N°			
ESPECIFICACION TUBERIA	B1		

REV	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE
	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.N.					

DIAGRAMA MECANICO N°  
 50-A-RLP-ID-00-103-B  
 LISTA DE LINEAS N°  
 50-L-RLP-ID-00-121-D  
 PLANO DE TUBERIAS N°  
 XXX-XX-XXX-XXX-X

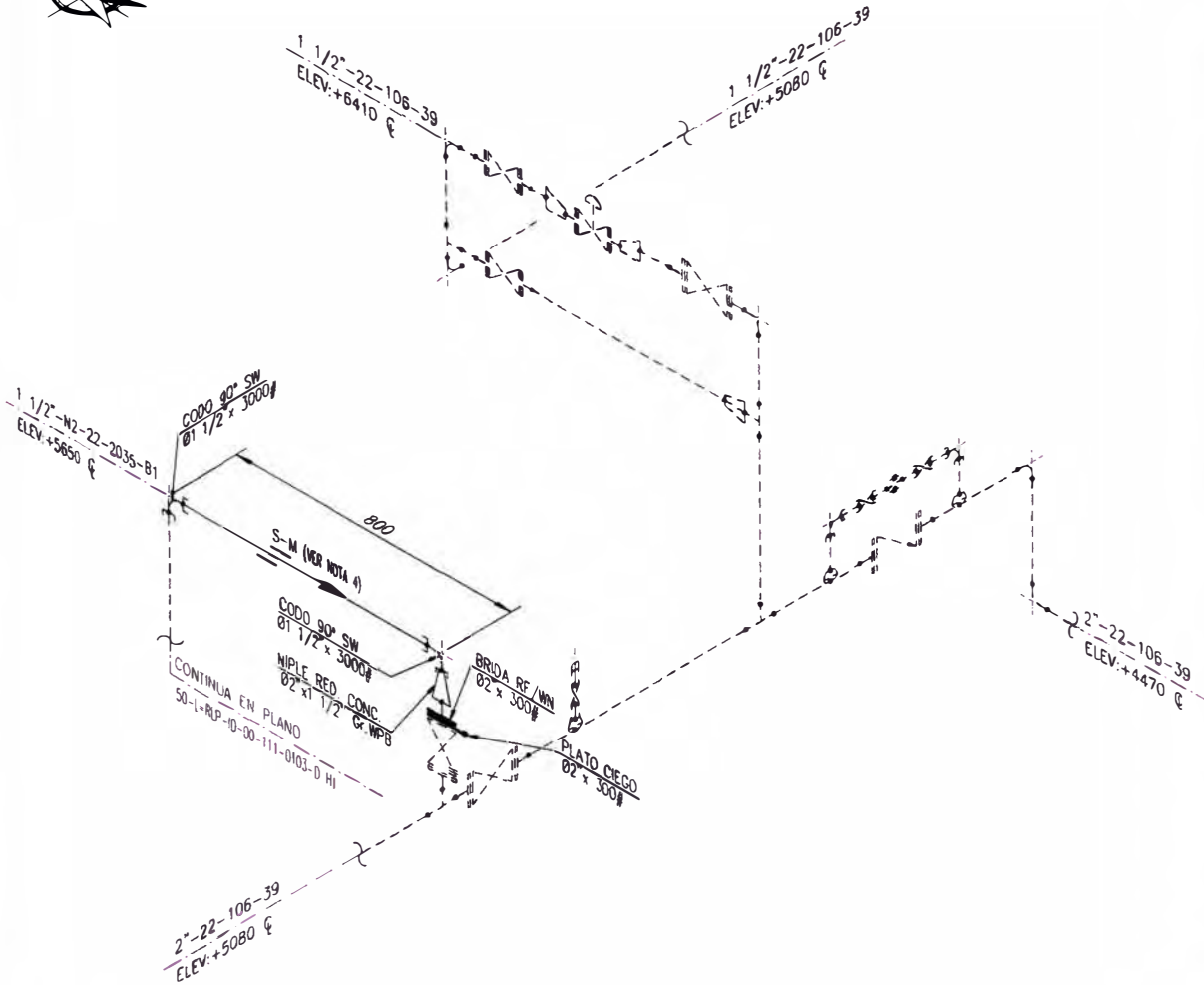
TITULO: **HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING 1 1/2"-N2-50-0103-B1**

ANEXO/UNID: 50 L CLASIF: L PLANO No: RLP-ID-00-111-0103-D

INSPECTRA [www.inspectaperu.com](http://www.inspectaperu.com)  
[inspectra@inspectaperu.com](mailto:inspectra@inspectaperu.com)

REVIS. 0





A-3 ISOMETRICO

EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R.	---	---	---	D.M.Z. J.B.R.	H.R.P.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DI.BUJ.	STRESS SOPORTES	INSTR.	M.T.O.	COMPROB.	APROB. CLIENTE

DIAGRAMA MECANICO N°	22-A-B1522-X
LISTA DE LINEAS N°	(veje 3 de 3)
TITULO :	HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING
	1 1/2"-N2-22-2035-B1

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAM.	ESPEZ.	CLASE	UNID.	MATERIAL	PESO
L6	800	TUBERIA B.E.	1 1/2"	---	---	80	ASTM A-53 Gr. B TIPO S	400
L178	2	CODO 90° SW	1 1/2"	---	---	3000#	ASTM A-105	2.10
L149	1	BRIDA WN/RF	2"	---	---	300#	ASTM A-105	2.80
L7890	1	NIPLE REDUC. CONC.	2"	1 1/2"	---	---	ASTM A-106 Gr. B	0.41
H260	4	ESPACIOS +2 TUBOS	5/8"	95 L.	---	---	ASTM A-193/B7. A194/2H	0.76

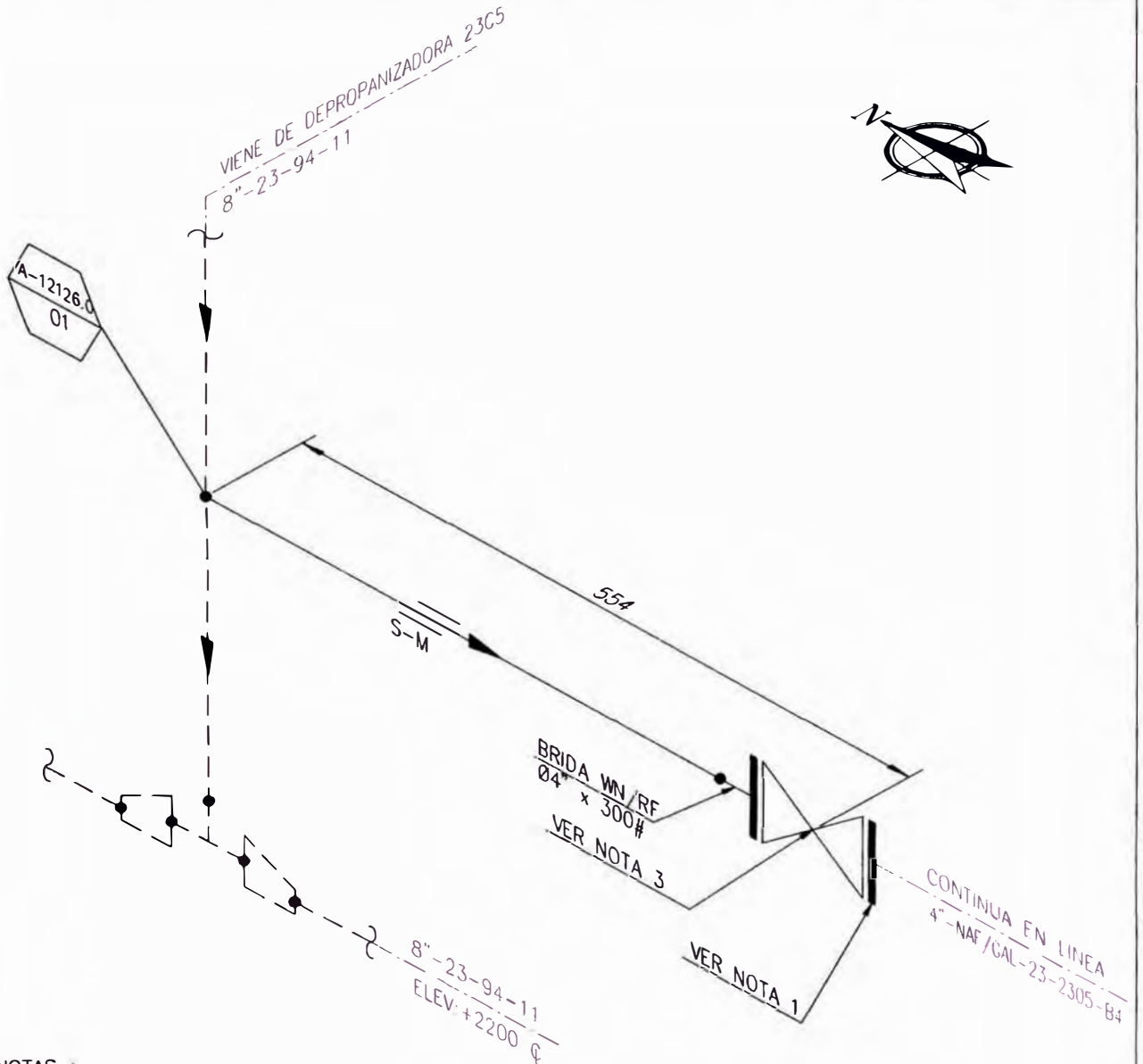
MATERIAL DE LA TUBERIA	MATERIAL PREFABRICABLE	46,104 Kg.
ACERO AL CARBONO <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL MONTABLE	-----
ACERO ALEADO <input type="checkbox"/>	TOTAL	46,104 Kg.
ACERO INOXIDABLE <input type="checkbox"/>	NOTAS	
TRACEDO C/VAPOR	1- USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS RLP-001-2002	
DE BAJA <input type="checkbox"/>	2- CONSIDERAR FIW DE 200MM	
TRAT. TERMICO <input type="checkbox"/>	3- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA	
ESQUEMA PINTURA ( X )	4- VER UBICACION DE SOPORTES EN PLANO XXX	
N°		
ESPECIFICACION	Refinería La Pampilla	
TUBERIA	B1	

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
22	L	RLP08.1-1-41365-2035-D	0

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION

LISTA DE MATERIALES

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	554	TUBERIA B.E.	4"	---	---	---	40	ASTM A-53 Gr.B TIPO S	8.09
L149	1	BRIDA WN/RF	4"	---	---	300#	40	ASTM A-105	7.37
---	1	VALV. COMP. C/CADENA RF	4"	---	---	300#	---	ASTM A-216 WCB	80.00
H260	16	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A-194/2H	6.24
L1527	2	JUNTA ESPIROMETALICA RF	4"	---	---	300#	---	ASME B16.20	0.64
PESO TOTAL									102.34



NOTAS :

- 1.- SE DEJARAN BRIDAS CIEGAS PROVISIONALES UNA VEZ EJECUTADO EL TIE-IN.
- 2.- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA.
- 3.- VALVULA CON DISPOSITIVO DE CADENA.

△	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	10-07-12	E.P.A. D.J.R.	O.M.Z.	J.B.R.	H.R.P.
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	COMPR.	APROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
 UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 TIE-IN N° 01



Refinería La Pampilla



INSPECTRA

www.inspectra peru.com  
 inspectra@inspectra peru.com

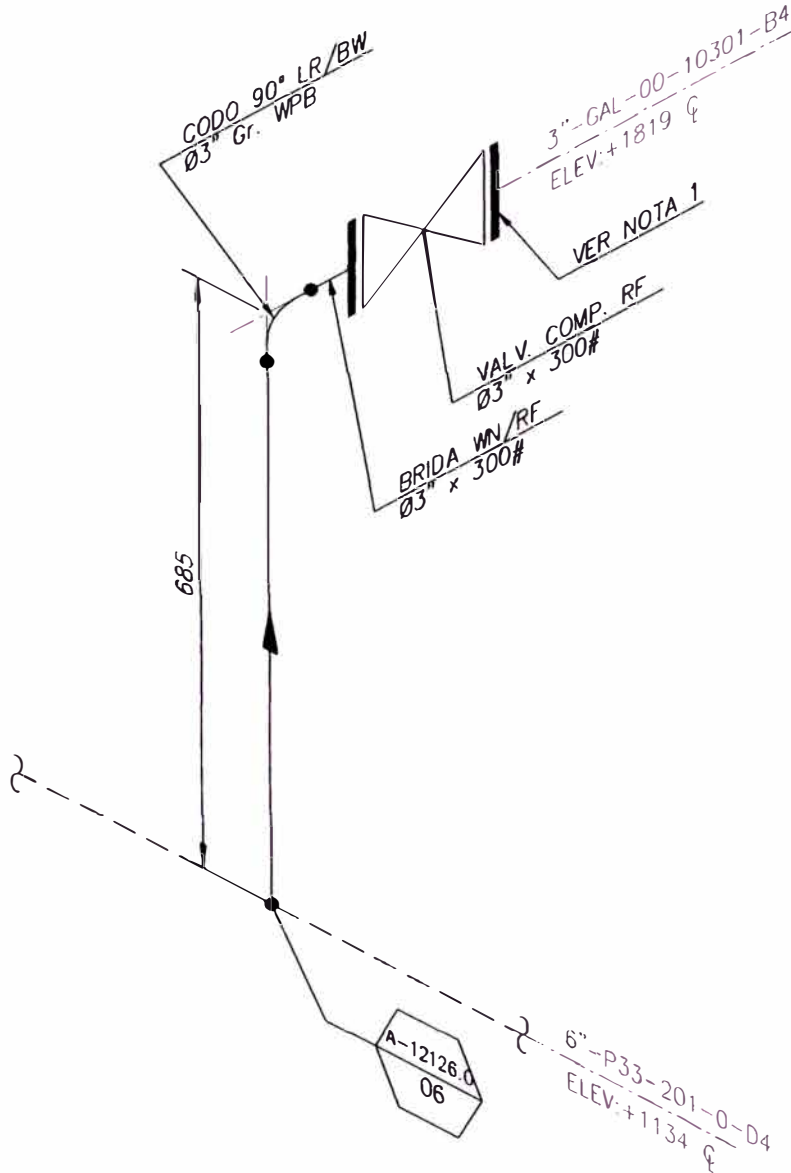
ANEXO/UNID. 23	CLASIF. L	PLANO No. RLP-IPT-22459-E	REVIS. 0
-------------------	--------------	------------------------------	-------------

A-4 DIBUJO TIE-INS

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION

LISTA DE MATERIALES

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	685	TUBERIA B.E.	3"	----	--	----	40	ASTM A-53 Gr.B TIPO S	7.73
L7961	1	CODO 90° LR/BW	3"	----	--	----	40	ASTM A-234 Gr.WPE	2.03
L149	1	BRIDA WN/RF	3"	----	--	300#	40	ASTM A-105	5.27
L124	1	VALV. COMPUERTA RF	3"	----	----	300#	----	ASTM A-216 WCB	27.09
L1527	2	JUNTAS ESPIROMET. RF	3"	----	--	300#	----	ASME B16.20	0.38
H260	8	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	3/4"	120 L.	--	----	----	ASTM A-193/B7, A-194/ZH	1.56
								PESO TOTAL	44.06



NOTAS :

- 1.- SE DEJARAN BRIDAS CIEGAS PROVISIONALES UNA VEZ EJECUTADO EL TIE-IN.
- 2.- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA.

△	EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A. D.J.R.	O.M.Z.	J.B.R.	H.R.P.
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	COMPR.	APROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
 UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 TIE-IN N° 06



Refinería La Pampilla



INSPECTRA

www.inspectroperu.com  
 inspectra@inspectroperu.com

ANEXO/UNID. 00	CLASIF. L	PLANO No. SMP0483-GMI-22247-E	REVIS. 0
-------------------	--------------	----------------------------------	-------------

HOLA 1 DE 1

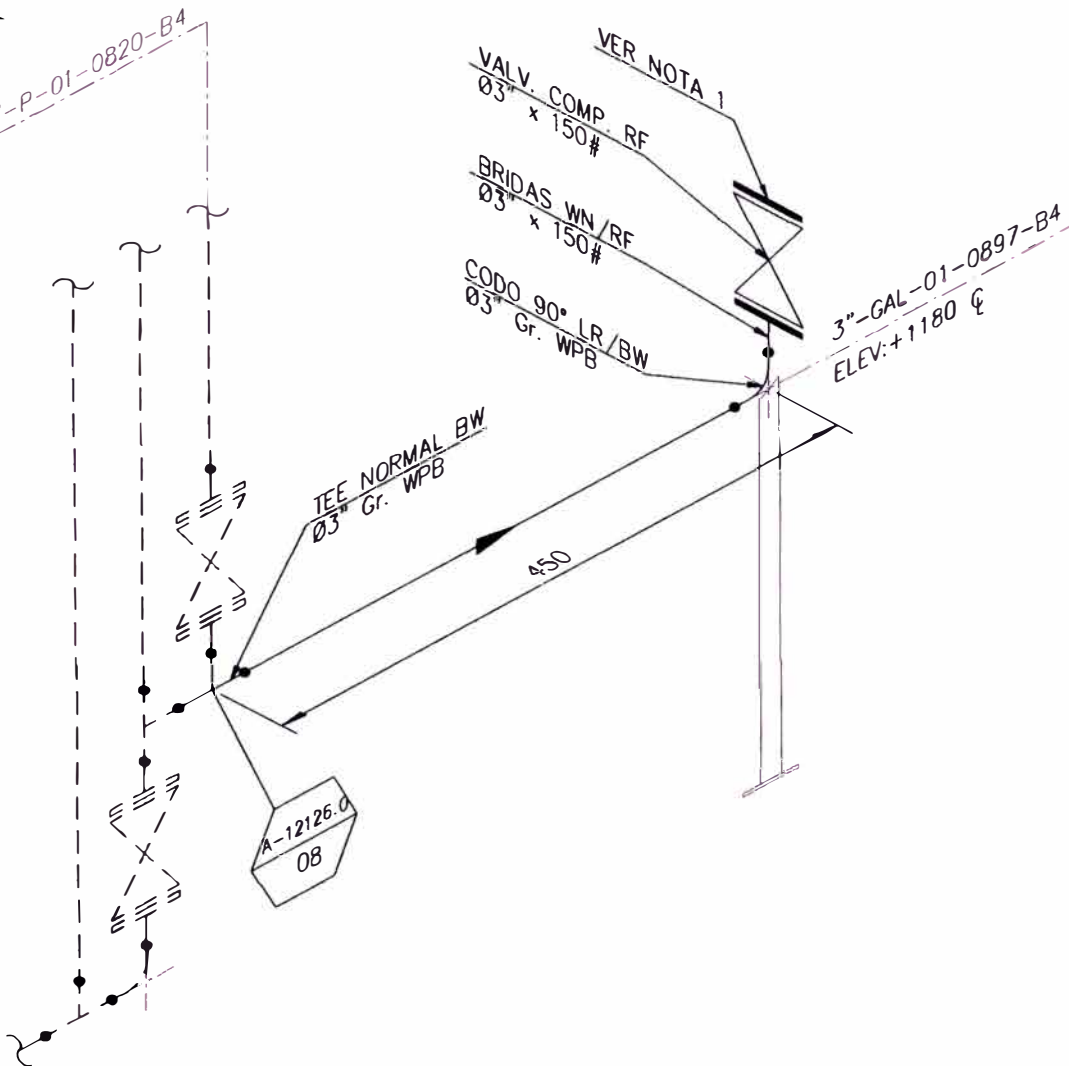


LISTA DE MATERIALES

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	450	TUBERIA B.E.	3"	----	----	----	40	ASTM A-53 Gr.B TIPO S	5.08
L7961	1	CODO 90° LR/BW	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	2.03
L7960	1	TEE NORMAL	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	3.82
L149	1	BRIDAS WN/RF	3"	----	----	150#	40	ASTM A-105	5.27
L124	1	VALV. DE COMPUERTA RF	3"	----	----	150#	----	ASTM A-216 WCB	27.09
L1527	2	JUNTA ESPIROMET. RF	3"	----	----	150#	----	ASME B16.20	0.38
H260	8	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	----	----	----	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.56
PESO TOTAL									45.23



(RPA070/07) 3"-P-01-0820-B4



NOTAS :

- 1.- SE DEJARAN BRIDAS CIEGAS PROVISIONALES UNA VEZ EJECUTADO EL TIE-IN.
- 2.- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA.

EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION		12-07-12		E.P.A. D.J.R.		O.M.Z.		J.B.R. H.R.P.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	COMPR.	APROB.	APROB. CLIENTE			

TITULO :

HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
TIE-IN N° 08



Refinería La Pampilla



INSPECTRA

www.inspectraperu.com  
inspectra@inspectraperu.com

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVS.
01	L	RLP-IPT-22080-E	0

HOJA 1 DE 1

22080EH1R0.DWG

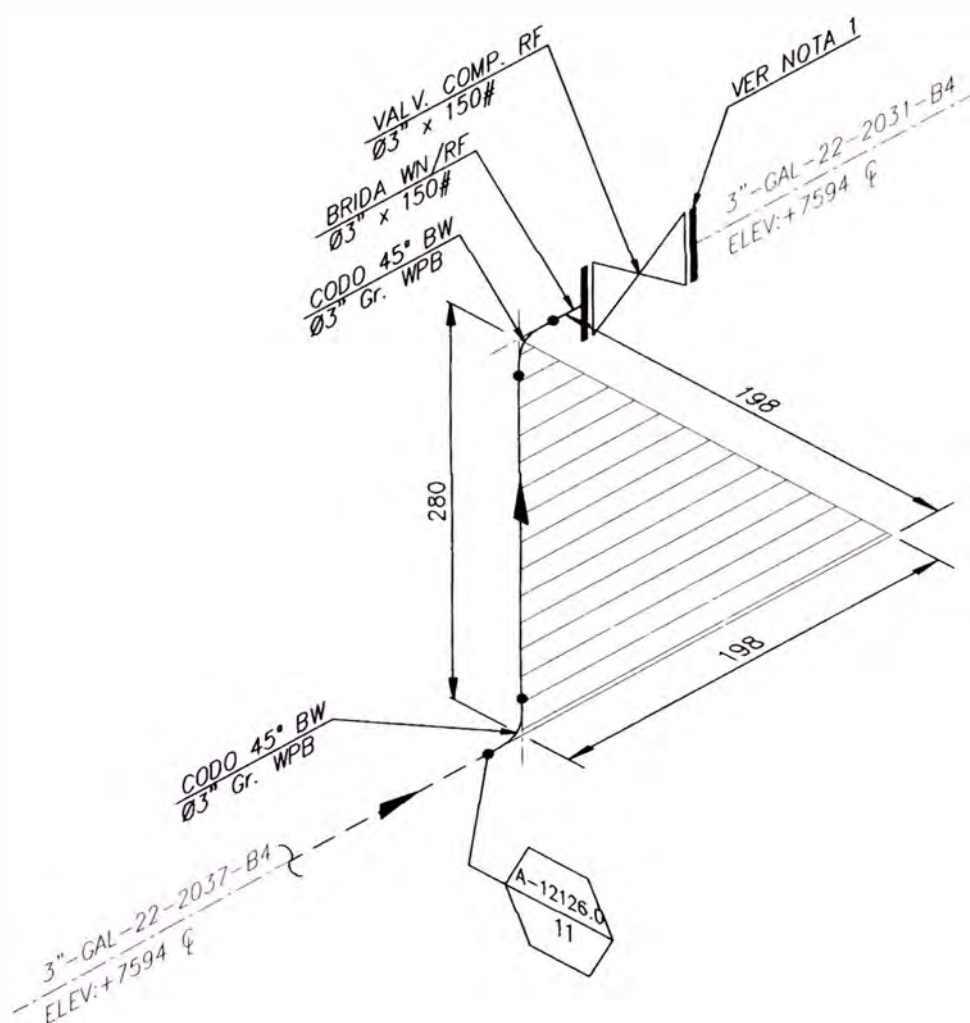
A-4 DIBUJO TIE-INS

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE)

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION

LISTA DE MATERIALES

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	280	TUBERIA B.E.	3"	----	----	----	40	ASTM A-53 Gr.B TIPO S	3.16
L7962	2	CODO 45° BW	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr.WPE	2.04
L149	1	BRIDA WN/RF	3"	----	----	150#	40	ASTM A-105	5.27
L124	1	VALV. COMPUERTA RF	3"	----	----	150#	----	ASTM A-216 WCB	27.09
L1527	2	JUNTA ESPIROMETALICA RF	3"	----	----	150#	----	ASME B16.20	0.38
H260	8	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	----	----	----	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.56
PESO TOTAL.									49.50



NOTAS :

- 1.- SE DEJARAN BRIDAS CIEGAS PROVISIONALES UNA VEZ EJECUTADO EL TIE-IN.
- 2.- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA.

EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION		13-07-12	E.P.A. D.J.R.	O.M.Z.	J.B.R.	H.R.P.
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	COMPR.	APROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :

HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
TIE-IN N° 11



Refinería La Pampilla



INSPECTRA

www.Inspectraperu.com  
inspectra@inspectraperi.com

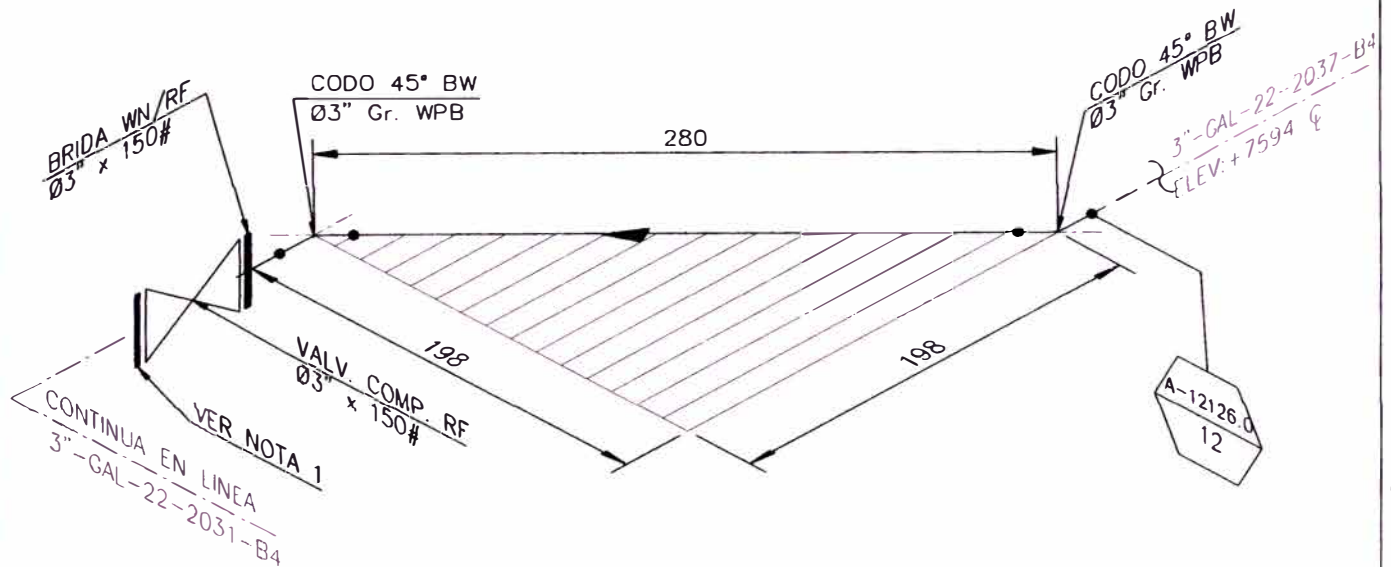
ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
22	L	RLP-IPT-23407-E	0

A-4 DIBUJO TIE-INS

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION

LISTA DE MATERIALES

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	280	TUBERIA B.E.	3"	----	----	----	40	ASTM A-53 Gr.B TIPO S	3.16
L7962	2	CODO 45° BW	3"	----	----	----	40	ASTM A-234 Gr.WPB	2.04
L149	1	BRIDA WN/RF	3"	----	----	150#	40	ASTM A-105	5.27
L124	1	VALV. COMPUERTA RF	3"	----	----	150#	----	ASTM A-216 WCB	27.09
L1527	2	JUNTA ESPIROMETALICA RF	3"	----	----	150#	----	ASME B16.20	0.38
H260	8	ESPARRAGOS +2 TUERCAS	5/8"	100 L.	----	----	----	ASTM A-193/B7, A-194/2H	1.56
PESO TOTAL									49.50



NOTAS :

- SE DEJARAN BRIDAS CIEGAS PROVISIONALES UNA VEZ EJECUTADO EL TIE-IN.
- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA.

EMITIDO PARA SU CONSTRUCCION		13-07-12	E.P.A D.J.A.	O.M.Z.	J.B.R.	H.R.P.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	COMPR.	APROB.	APROB. CLIENTE	

TITULO :

HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
TIE-IN N° 12



Refinería La Pampilla



INSPECTRA

www.inspectraperu.com  
inspectra@inspectraperu.com

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS.
22	L	RLP-IPT-23407-E	0

HOJA 1 DE 2

23407EH1R0.DWG

PLANO INFORMATIZADO (NO REVISAR MANUALMENTE)

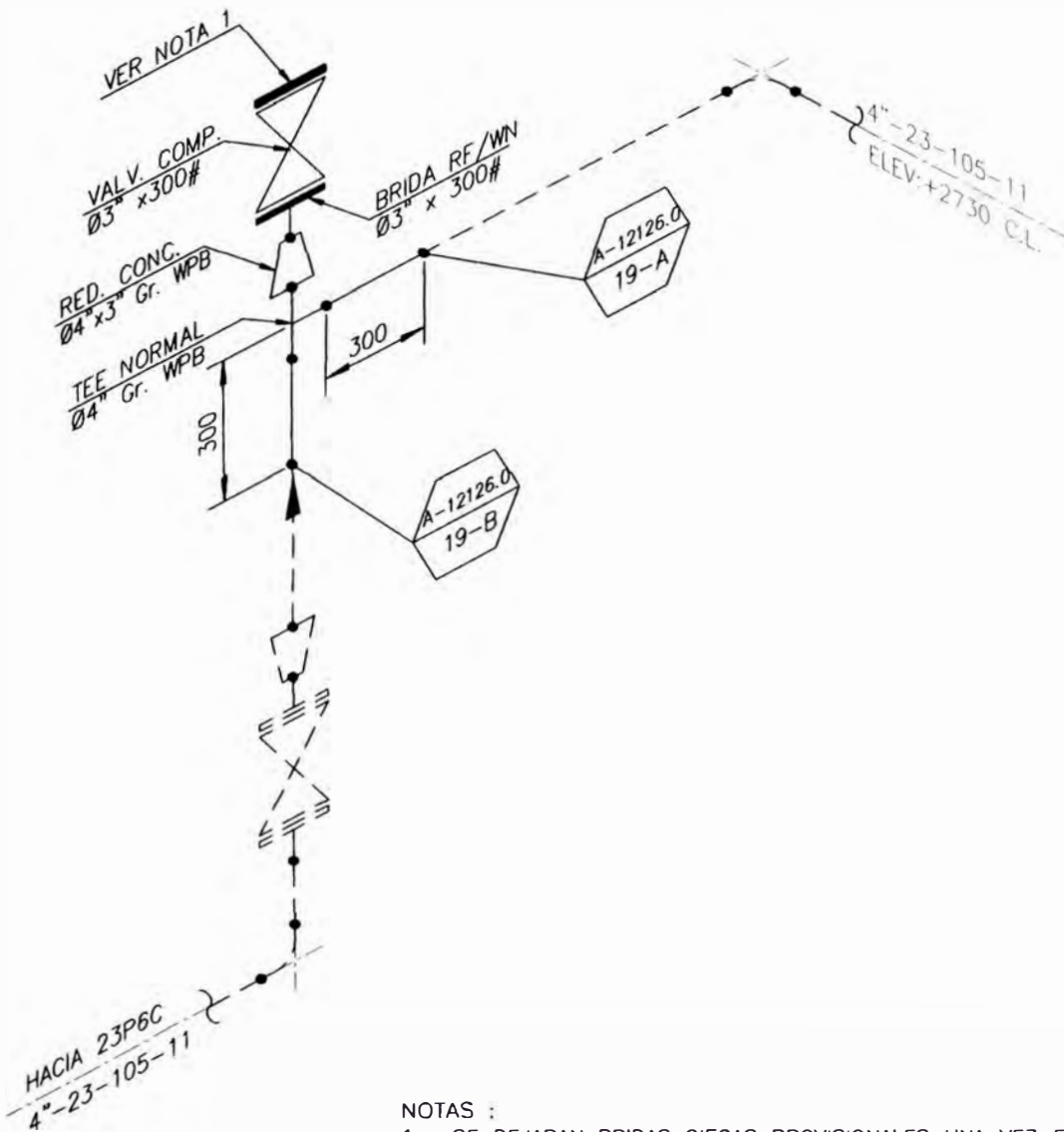
A-4 DIBUJO TIE-INS

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE REFINERIA LA PAMPILLA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN AUTORIZACION



LISTA DE MATERIALES

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L7960	1	TEE NORMAL BW	4"	4"	--	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	6.00
L7964	1	REDUCCION CONC. BW	4"	3"	C	----	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.60
L149	2	BRIDA WN/RF	3"	----	---	300#	---	ASTM A-105	7.46
L140	1	BRIDA CIEGA RF	3"	----	---	300#	---	ASTM A-105	7.30
L124	1	VALV. COMPUERTA RF	3"	----	---	300#	---	ASTM A-216 WCB	45.0
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	3"	----	---	300#	---	ASME B16.20 Cb	0.38
H291	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	----	---	ASTM A-193/B7, A194/2H	14.0
PESO TOTAL									82.0



NOTAS :

- 1.- SE DEJARAN BRIDAS CIEGAS PROVISIONALES UNA VEZ EJECUTADO EL TIE-IN.
- 2.- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA.

EMITIDO PARA CONSTRUCCION		13-07-17	E.P.A D.J.R.	OM.Z.	J.B.R.	H.R.P.
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	COMPR.	APROB.	APROB. CLIENTE

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
 UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 TIE-IN N° 19A-19B



Refinería La Pampilla



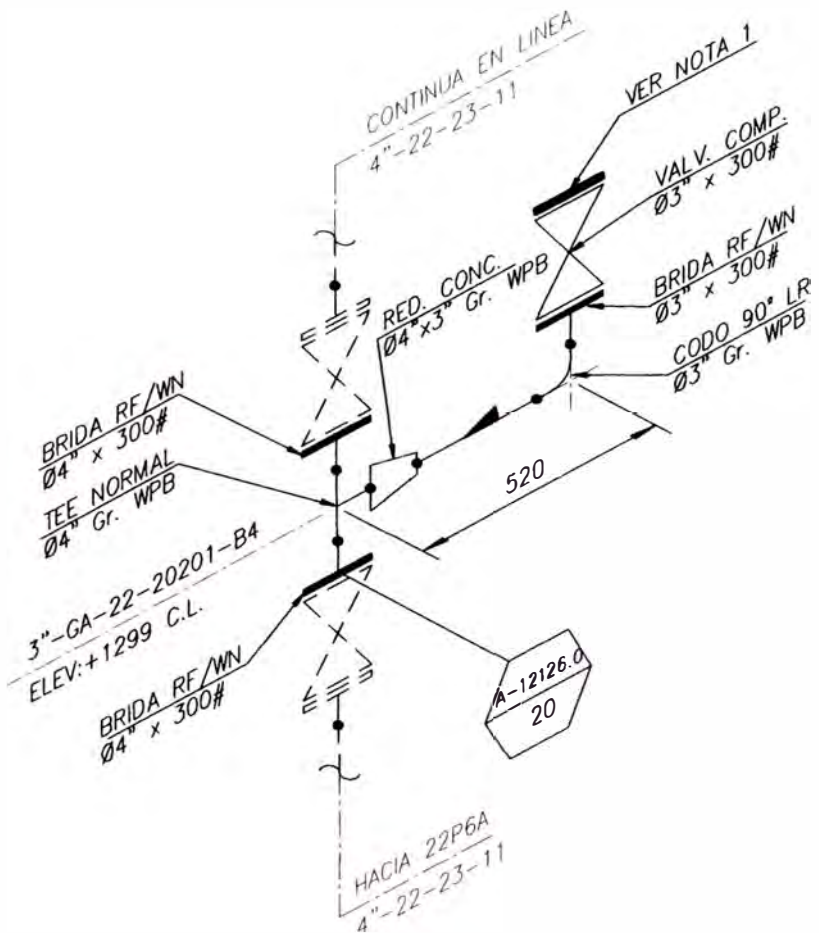
INSPECTRA

www.inspectra.com  
 inspectra@inspectra.com

ANEXO/UNID.	CLASIF.	PLANO No.	REVIS
23	L	RLP-IPT-22459-E	0

LISTA DE MATERIALES

CODIGO L	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAM. MAYOR	DIAM. MENOR/L	E/C	CLASE SCH	SCH	MATERIAL	PESO
L6	200	TUBERIA B.E.	3"	---	---	---	40	ASTM A-106 Gr. B	2.26
L7961	1	CODO 90° LR/BW	3"	---	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	2.03
L7960	1	TEE NORMAL BW	4"	4"	---	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	6.00
L7964	1	REDUCCION CONC. BW	4"	3"	C	---	40	ASTM A-234 Gr. WPB	1.60
L149	2	BRIDA WN/RF	4"	---	---	300#	---	ASTM A-105	25.0
L149	1	BRIDA WN/RF	3"	---	---	300#	---	ASTM A-105	7.46
L140	1	BRIDA CIEGA WN	3"	---	---	300#	---	ASTM A-105	7.30
L124	1	VALV. COMPUERTA RF	3"	---	---	300#	---	ASTM A-216 WCB	45.0
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	4"	---	---	300#	---	ASME B16.20 Cb	0.64
L1527	2	JUNTA ESPIROM. RF	3"	---	---	300#	---	ASME B16.20 Cb	0.38
H291	16	ESPARRAGO + 2 TUERCAS	3/4"	120 L.	---	---	---	ASTM A-193/B7, A194/2H	7.0
PESO TOTAL									105



NOTAS :

- 1.- SE DEJARAN BRIDAS CIEGAS PROVISIONALES UNA VEZ EJECUTADO EL TIE-IN.
- 2.- LAS MEDIDAS SE VERIFICARAN EN TERRENO POR EL CONTRATISTA.

△	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	13-07-12	E.P.A D.J.N.	O.M.Z.	J.B.R
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ.	COMPR.	APROB.
					APROB. CLIENTE

TITULO :  
 HIDRODESULFURIZACION DE NAFTA PESADA  
 UDPI Y UDPII EN LA UNIDAD DE UNIFINING  
 TIE-IN N° 20



Refinería La Pampilla



INSPECTRA

www.inspectra Peru.com  
 inspectra@inspectra Peru.com

ANEXO/UNID. 22	CLASIF. L	PLANO No. RLP-IPT-23407-E	REVIS. 0
-------------------	--------------	------------------------------	-------------

## **APÉNDICE**

### **APÉNDICE A: NORMA ASME B36.10M - 2004**



**ASME B36.10M-2004**  
(Revision of ASME B36.10M-2000)

# Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

**AN AMERICAN NATIONAL STANDARD**



**The American Society of  
Mechanical Engineers**



The American Society of  
Mechanical Engineers

A N A M E R I C A N N A T I O N A L S T A N D A R D

# WELDED AND SEAMLESS WROUGHT STEEL PIPE

**ASME B36.10M-2004**  
(Revision of ASME B36.10M-2000)

Date of Issuance: October 25, 2004

This Standard will be revised when the Society approves the issuance of a new edition. There will be no addenda or written interpretations of the requirements of this Standard issued to this edition.

ASME is the registered trademark of the American Society of Mechanical Engineers.

This code or standard was developed under procedures accredited as meeting the criteria for American National Standards. The Consensus Committee that approved the code or standard was balanced to assure that individuals from competent and concerned interests have had an opportunity to participate. The proposed code or standard was made available for public review and comment that provides an opportunity for additional public input from industry, academia, regulatory agencies, and the public-at-large.

ASME does not "approve," "rate," or "endorse" any item, construction, proprietary device, or activity.

ASME does not take any position with respect to the validity of any patent rights asserted in connection with any items mentioned in this document, and does not undertake to insure anyone utilizing a standard against liability for infringement of any applicable letters patent, nor assume any such liability. Users of a code or standard are expressly advised that the determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, is entirely their own responsibility.

Participation by federal agency representative(s) or person(s) affiliated with industry is not to be interpreted as government or industry endorsement of this code or standard.

ASME accepts responsibility for only those interpretations of this document issued in accordance with the established ASME procedures and policies, which precludes the issuance of interpretations by individuals.

No part of this document may be reproduced in any form,  
in an electronic retrieval system or otherwise,  
without the prior written permission of the publisher.

The American Society of Mechanical Engineers  
Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990

Copyright © 2004 by  
THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS  
All rights reserved  
Printed in U.S.A.



# CONTENTS

Foreword	iv
Committee Roster	vi
<b>1 Scope</b>	1
<b>2 Size</b>	1
<b>3 Materials</b>	1
<b>4 Wall Thickness</b>	1
<b>5 Weights</b>	1
<b>6 Permissible Variations</b>	1
<b>7 Pipe Threads</b>	1
<b>8 Wall Thickness Designations</b>	1
<b>9 Wall Thickness Selection</b>	2
<b>Table</b>	
1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe	3

# FOREWORD

In March 1927, the American Standards Association authorized the organization of a Sectional Committee on Standardization of Dimensions and Material of Wrought Steel and Wrought Iron Pipe and Tubing for the purpose of unifying the standards of these commodities in force in this country. The American Society for Testing and Materials and The American Society of Mechanical Engineers were designated as sponsors, and the first meeting of the Sectional Committee was held in Pittsburgh, Pennsylvania, on May 18, 1928.

The dimensions of commercial pipe in general use in the United States at the time conformed rather generally to those recommended by the ASME Committee on Standard Pipe and Pipe Threads published in 1886 (ASME Transactions, Vol. VIII, p. 29). On these standards an enormous industry has been built and the satisfactory use of this product proves the soundness of the original design and specification.

Increasingly severe service demands at the time of the Committee's organization had been met by using the nearest available pipe or tubing for heavier sections such as casing, mechanical tubing, etc., with resulting uneconomical multiplicity of wall thicknesses.

Subsequently, the Committee, with the cooperation of the industry, made a survey of existing practice as the logical starting point for the development of an American Standard. From this survey, a table was designed to provide a selection of wall thicknesses of pipe to cover the power piping requirements of industry where strength to resist internal pressure governs selection and was later expanded to include pipe diameters and thicknesses used in other industries.

The original intent of the Committee was to establish a system of Schedule Numbers for pipe size/wall thickness combinations which would have an approximately uniform relationship equal to 1000 times the  $P/S$  expression contained in the modified Barlow formula for pipe wall thickness as defined in the Appendix to this standard. The resulting Numbers departed so far from existing wall thicknesses in common use that the original intent could not be accomplished. The Schedule Numbers were then adopted strictly as a convenient designation system for use in ordering.

In all cases, the designer must base his selection on the rules and allowable stresses set by the code which governs his particular construction. The table is dimensionally complete for all sizes and wall thicknesses within its scope, but some of the larger, heavier wall sections are beyond the capability of seamless mill production and must be obtained from forged and bored billets or other sources.

The first issue of this standard was given with the designation American Standard "tentative" by the American Standards Association in November 1935. Subsequent slight revisions to Table 1 and the footnotes of the dimensional tables were approved and the ASA changed the designation to American Standard; the date of ASA approval was April 28, 1939.

Further revisions were made by the Sectional Committee. The list of specifications in Table 1 was revised where necessary and slight revisions in wall thicknesses of some of the large sizes of the heavy schedules were made where  $P/S$  values were out of line.

It was the hope in 1939 that the designation of pipe used commercially by all industry as Standard weight, Extra-Strong, and Double Extra-Strong would gradually be replaced by Schedule Number designation. However, owing to customs of over 50 years' standing, demand and production of pipe to these traditional dimensions is undiminished. Consequently, in response to a demand from users, accepted practice for dimensions and weights of commercial wrought steel and welded wrought iron pipe were added. These changes were designated an American Standard on February 23, 1950.

Subcommittee No. 1 was reorganized in 1957. In addition to necessary editorial changes, a simplified format was selected for the tables of weights and dimensions so as to include and identify the sizes and weights of API Standards 5L and 5LX. These changes to the standard were approved and it was designated an American Standard on December 21, 1959.

The standard was revised in 1969. A uniform method to calculate the plain end weight of steel pipe was included, and minor adjustments were made in the tabulated weights of steel pipe in

Table 2 to conform to this new method. Additional sizes and thicknesses of steel pipe that had come into common use were also added to Table 2. Inasmuch as API Standard 5L no longer included wrought iron pipe, reference to this API Standard was deleted from Table 3. These changes to the standard were approved and it was designated an American National Standard on February 3, 1970.

Further revisions were made to the standard in 1975. Additional sizes and thicknesses of steel pipe that had been added to API specifications were added to Table 2. Table 3, Dimensions and Weights of Welded Wrought Iron Pipe, was deleted in its entirety, since wrought iron pipe is no longer produced. These changes in the standard were approved and it was designated an American National Standard on June 5, 1975.

The standard was revised in 1978 to include SI metric dimensions. The outside diameter and wall thicknesses were converted to millimeters by multiplying the inch dimensions by 25.4. Outside diameters larger than 16 in. were rounded to the nearest millimeter, and outside diameters 16 in. and smaller were rounded to the nearest 0.1 mm. Wall thicknesses were rounded to the nearest 0.01 mm. These converted and rounded SI metric dimensions were added to Table 2. A formula to calculate the SI metric plain end mass, in kilograms per meter, using SI metric diameters and thicknesses was added to section 5. The SI metric plain end mass was calculated and was added to Table 2. These changes in the standard were approved and it was designated an American National Standard on July 18, 1979.

Further revisions were made in 1984. The ANSI designations, which are no longer in use, were deleted from Table 1, and the list of specifications was revised to agree with current ASTM and API specifications. Additional sizes and thicknesses which had been added to API specifications were added to Table 2. That edition was approved as an American National Standard on August 19, 1985.

The next edition included additional wall thicknesses and was approved by the American National Standards Institute on August 24, 1995.

The 1996 edition contained revisions to Table 2, adding pipe sizes, changing some plain end weights and masses, identifying metric pipe by the dimensionless designator DN, and eliminating the API Specification column. The 1996 edition was approved as an American National Standard on September 23, 1996.

The 2000 edition contained revisions to Table 2 to include the revised density for steel incorporated into Section 5 previously. Table 1 was deleted and other editorial changes to Sections 1, 2, 3, 5, 8, and 9 were made. The 2000 edition was approved as an American National Standard on December 1, 2000.

The current edition contains revisions to Section 5 and Table 1. It corrects the equation for nominal plain end weight. It adds the missing DN schedule numbers in Table 1. This edition was approved as an American National Standard on June 23, 2004.



# ASME B32 COMMITTEE Metal and Metal Alloy Wrought Mill Product Nominal Sizes

(The following is the roster of the Committee at the time of approval of this Standard.)

## OFFICERS

J. A. Gruber, *Chair*  
J. H. Karian, *Secretary*

## COMMITTEE PERSONNEL

F. M. Christensen, F. M. Christensen Metallurgical Consulting, Inc.  
A. Cohen, Arthur Cohen & Associates  
J. A. Gruber, Wheatland Tube Co.  
W. N. Holliday, LTV Steel Co.  
L. T. Ingels, American Gas Association, Inc.  
J. H. Karian, The American Society of Mechanical Engineers  
K. O. Kverneland, Kok Metric Co.  
A. R. Machell, Jr.  
P. Pollak, Aluminum Association, Inc.  
R. N. Rau

# WELDED AND SEAMLESS WROUGHT STEEL PIPE

## 1 SCOPE

This Standard covers the standardization of dimensions of welded and seamless wrought steel pipe for high or low temperatures and pressures.

The word *pipe* is used, as distinguished from *tube*, to apply to tubular products of dimensions commonly used for pipeline and piping systems. Pipe NPS 12 (DN 300) and smaller have outside diameters numerically larger than their corresponding sizes. In contrast, the outside diameters of tubes are numerically identical to the size number for all sizes.

## 2 SIZE

The size of all pipe is identified by the nominal pipe size.

The manufacture of pipe NPS  $\frac{1}{8}$  (DN 6) to NPS 12 (DN 300), inclusive, is based on a standardized outside diameter (OD). This OD was originally selected so that pipe with a standard OD and having a wall thickness that was typical of the period would have an inside diameter (ID) approximately equal to the nominal size. Although there is no such relation between the existing standard thickness — OD and nominal size — these nominal sizes and standard ODs continue in use as “standard.”

The manufacture of pipe NPS 14 (DN 350) and larger proceeds on the basis of an OD corresponding to the nominal size.

## 3 MATERIALS

The dimensional standards for pipe described here are for products covered in ASTM specifications.

## 4 WALL THICKNESS

The nominal wall thicknesses are given in Table 1.

## 5 WEIGHTS

The nominal weights of steel pipe are calculated values and are tabulated in Table 1.

The nominal plain end weight, in pounds per foot, is calculated using the following formula:

$$W_{pe} = 10.69(D - t)t$$

where

$D$  = outside diameter to the nearest 0.001 in. (the symbol  $D$  is to be used for OD only in mathematical equations or formulas)

$W_{pe}$  = nominal plain end mass, rounded to the nearest 0.01 lb/ft  
= specified wall thickness, rounded to the nearest 0.001 in.

The nominal plain end mass, in kilograms per meter, is calculated using the following formula:

$$W_{pe} = 0.0246615(D - t)t$$

where

$D$  = outside diameter to the nearest 0.1 mm for outside diameters that are 16 in. (406.4 mm) and smaller and to the nearest 1.0 mm for outside diameters larger than 16 in. (406.4 mm) (the symbol  $D$  is to be used for OD only in mathematical equations or formulas)

$W_{pe}$  = nominal plain end mass, rounded to the nearest 0.01 kg/m  
= specified wall thickness, rounded to the nearest 0.01 mm

## 6 PERMISSIBLE VARIATIONS

Variations in dimensions differ depending upon the method of manufacture employed in making the pipe to the various specifications available. Permissible variations for dimensions are indicated in each specification.

## 7 PIPE THREADS

Unless otherwise specified, the threads of threaded pipe shall conform to ANSI/ASME B1.20.1, Pipe Threads, General Purpose (Inch).

Schedules 5 and 10 wall thicknesses do not permit threading in accordance with ANSI/ASME B1.20.1.

## 8 WALL THICKNESS DESIGNATIONS

The wall thickness designations Standard, Extra-Strong, and Double Extra-Strong have been commercially used designations for many years. As explained in the Foreword, the Schedule Numbers were subsequently added as a convenient designation for use in ordering pipe. Standard and Schedule 40 are identical for up to NPS 10 (DN 250), inclusive. All larger sizes of Standard

have  $\frac{3}{8}$  in. (9.53 mm) wall thicknesses. Extra-Strong and Schedule 80 are identical for up to NPS 8 (DN 200), inclusive. All larger sizes of Extra-Strong have  $\frac{1}{2}$  in. (12.70 mm) wall thicknesses.

Pipe of sizes and wall thicknesses other than those of Standard, Extra-Strong, and Double Extra-Strong, and Schedule Number were adopted from API Specification 5L. It was not considered practical to establish Schedule Numbers or new designations for them.

## 9 WALL THICKNESS SELECTION

When the selection of wall thickness depends primarily upon capacity to resist internal pressure under given

conditions, the designer shall compute the exact value of wall thickness suitable for conditions for which the pipe is required, as prescribed in detail in the ASME Boiler and Pressure Vessel Code, ASME B31 Code for Pressure Piping, or other similar codes, whichever governs the construction. A thickness shall be selected from Table 1 to suit the value computed to fulfill the conditions for which the pipe is desired.



**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
1/8	0.405	0.049	0.19	...	10	6 (3)	10.3	1.24	0.28
1/8	0.405	0.057	0.21	...	30	6 (3)	10.3	1.45	0.32
1/8	0.405	0.068	0.24	STD	40	6 (3)	10.3	1.73	0.37
1/8	0.405	0.095	0.31	XS	80	6 (3)	10.3	2.41	0.47
1/4	0.540	0.065	0.33	...	10	8 (3)	13.7	1.65	0.49
1/4	0.540	0.073	0.36	...	30	8 (3)	13.7	1.85	0.54
1/4	0.540	0.088	0.43	STD	40	8 (3)	13.7	2.24	0.63
1/4	0.540	0.119	0.54	XS	80	8 (3)	13.7	3.02	0.80
3/8	0.675	0.065	0.42	...	10	10	17.1	1.65	0.63
3/8	0.675	0.073	0.47	...	30	10	17.1	1.85	0.70
3/8	0.675	0.091	0.57	STD	40	10	17.1	2.31	0.84
3/8	0.675	0.126	0.74	XS	80	10	17.1	3.20	1.10
1/2	0.840	0.065	0.54	...	5	15	21.3	1.65	0.80
1/2	0.840	0.083	0.67	...	10	15	21.3	2.11	1.00
1/2	0.840	0.095	0.76	...	30	15	21.3	2.41	1.12
1/2	0.840	0.109	0.85	STD	40	15	21.3	2.77	1.27
1/2	0.840	0.147	1.09	XS	80	15	21.3	3.73	1.62
1/2	0.840	0.188	1.31	...	160	15	21.3	4.78	1.95
1/2	0.840	0.294	1.72	XXS	...	15	21.3	7.47	2.55
3/4	1.050	0.065	0.69	...	5	20	26.7	1.65	1.03
3/4	1.050	0.083	0.86	...	10	20	26.7	2.11	1.28
3/4	1.050	0.095	0.97	...	30	20	26.7	2.41	1.44
3/4	1.050	0.113	1.13	STD	40	20	26.7	2.87	1.69
3/4	1.050	0.154	1.48	XS	80	20	26.7	3.91	2.20
3/4	1.050	0.219	1.95	...	160	20	26.7	5.56	2.90
3/4	1.050	0.308	2.44	XXS	...	20	26.7	7.82	3.64
1	1.315	0.065	0.87	...	5	25	33.4	1.65	1.29
1	1.315	0.109	1.41	...	10	25	33.4	2.77	2.09
1	1.315	0.114	1.46	...	30	25	33.4	2.90	2.18
1	1.315	0.133	1.68	STD	40	25	33.4	3.38	2.50
1	1.315	0.179	2.17	XS	80	25	33.4	4.55	3.24
1	1.315	0.250	2.85	...	160	25	33.4	6.35	4.24
1	1.315	0.358	3.66	XXS	...	25	33.4	9.09	5.45
1 1/4	1.660	0.065	1.11	...	5	32	42.2	1.65	1.65
1 1/4	1.660	0.109	1.81	...	10	32	42.2	2.77	2.69
1 1/4	1.660	0.117	1.93	...	30	32	42.2	2.97	2.87
1 1/4	1.660	0.140	2.27	STD	40	32	42.2	3.56	3.39
1 1/4	1.660	0.191	3.00	XS	80	32	42.2	4.85	4.47
1 1/4	1.660	0.250	3.77	...	160	32	42.2	6.35	5.61
1 1/4	1.660	0.382	5.22	XXS	...	32	42.2	9.70	7.77
1 1/2	1.900	0.065	1.28	...	5	40	48.3	1.65	1.90
1 1/2	1.900	0.109	2.09	...	10	40	48.3	2.77	3.11
1 1/2	1.900	0.125	2.37	...	30	40	48.3	3.18	3.53
1 1/2	1.900	0.145	2.72	STD	40	40	48.3	3.68	4.05
1 1/2	1.900	0.200	3.63	XS	80	40	48.3	5.08	5.41
1 1/2	1.900	0.281	4.86	...	160	40	48.3	7.14	7.25
1 1/2	1.900	0.400	6.41	XXS	...	40	48.3	10.15	9.55

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
2	2.375	0.065	1.61		5	50	60.3	1.65	2.39
2	2.375	0.083	2.03			50	60.3	2.11	3.03
2	2.375	0.109	2.64		10	50	60.3	2.77	3.93
2	2.375	0.125	3.01		30	50	60.3	3.18	4.48
2	2.375	0.141	3.37			50	60.3	3.58	5.01
2	2.375	0.154	3.66	STD	40	50	60.3	3.91	5.44
2	2.375	0.172	4.05			50	60.3	4.37	6.03
2	2.375	0.188	4.40			50	60.3	4.78	6.54
2	2.375	0.218	5.03	XS	80	50	60.3	5.54	7.48
2	2.375	0.250	5.68			50	60.3	6.35	8.45
2	2.375	0.281	6.29			50	60.3	7.14	9.36
2	2.375	0.344	7.47		160	50	60.3	8.74	11.11
2	2.375	0.436	9.04	XXS		50	60.3	11.07	13.44
2½	2.875	0.083	2.48		5	65	73.0	2.11	3.69
2½	2.875	0.109	3.22			65	73.0	2.77	4.80
2½	2.875	0.120	3.53		10	65	73.0	3.05	5.26
2½	2.875	0.125	3.67			65	73.0	3.18	5.48
2½	2.875	0.141	4.12			65	73.0	3.58	6.13
2½	2.875	0.156	4.53			65	73.0	3.96	6.74
2½	2.875	0.172	4.97			65	73.0	4.37	7.40
2½	2.875	0.188	5.40		30	65	73.0	4.78	8.04
2½	2.875	0.203	5.80	STD	40	65	73.0	5.16	8.63
2½	2.875	0.216	6.14			65	73.0	5.49	9.14
2½	2.875	0.250	7.02			65	73.0	6.35	10.44
2½	2.875	0.276	7.67	XS	80	65	73.0	7.01	11.41
2½	2.875	0.375	10.02		160	65	73.0	9.53	14.92
2½	2.875	0.552	13.71	XXS		65	73.0	14.02	20.39
3	3.500	0.083	3.03		5	80	88.9	2.11	4.52
3	3.500	0.109	3.95			80	88.9	2.77	5.88
3	3.500	0.120	4.34		10	80	88.9	3.05	6.46
3	3.500	0.125	4.51			80	88.9	3.18	6.72
3	3.500	0.141	5.06			80	88.9	3.58	7.53
3	3.500	0.156	5.58			80	88.9	3.96	8.30
3	3.500	0.172	6.12			80	88.9	4.37	9.11
3	3.500	0.188	6.66		30	80	88.9	4.78	9.92
3	3.500	0.216	7.58	STD	40	80	88.9	5.49	11.29
3	3.500	0.250	8.69			80	88.9	6.35	12.93
3	3.500	0.281	9.67			80	88.9	7.14	14.40
3	3.500	0.300	10.26	XS	80	80	88.9	7.62	15.27
3	3.500	0.438	14.34		160	80	88.9	11.13	21.35
3	3.500	0.600	18.60	XXS		80	88.9	15.24	27.68
3½	4.000	0.083	3.48		5	90	101.6	2.11	5.18
3½	4.000	0.109	4.53			90	101.6	2.77	6.75
3½	4.000	0.120	4.98		10	90	101.6	3.05	7.41
3½	4.000	0.125	5.18			90	101.6	3.18	7.72
3½	4.000	0.141	5.82			90	101.6	3.58	8.65
3½	4.000	0.156	6.41			90	101.6	3.96	9.54
3½	4.000	0.172	7.04			90	101.6	4.37	10.48
3½	4.000	0.188	7.66		30	90	101.6	4.78	11.41

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
3½	4.000	0.226	9.12	STD	40	90	101.6	5.74	13.57
3½	4.000	0.250	10.02			90	101.6	6.35	14.92
3½	4.000	0.281	11.17			90	101.6	7.14	16.63
3½	4.000	0.318	12.52	XS	80	90	101.6	8.08	18.64
4	4.500	0.083	3.92		5	100	114.3	2.11	5.84
4	4.500	0.109	5.12			100	114.3	2.77	7.62
4	4.500	0.120	5.62		10	100	114.3	3.05	8.37
4	4.500	0.125	5.85			100	114.3	3.18	8.71
4	4.500	0.141	6.57			100	114.3	3.58	9.78
4	4.500	0.156	7.24			100	114.3	3.96	10.78
4	4.500	0.172	7.96			100	114.3	4.37	11.85
4	4.500	0.188	8.67		30	100	114.3	4.78	12.91
4	4.500	0.203	9.32			100	114.3	5.16	13.89
4	4.500	0.219	10.02			100	114.3	5.56	14.91
4	4.500	0.237	10.80	STD	40	100	114.3	6.02	16.08
4	4.500	0.250	11.36			100	114.3	6.35	16.91
4	4.500	0.281	12.67			100	114.3	7.14	18.87
4	4.500	0.312	13.97			100	114.3	7.92	20.78
4	4.500	0.337	15.00	XS	80	100	114.3	8.56	22.32
4	4.500	0.438	19.02		120	100	114.3	11.13	28.32
4	4.500	0.531	22.53		160	100	114.3	13.49	33.54
4	4.500	0.674	27.57	XXS		100	114.3	17.12	41.03
5	5.563	0.083	4.86			125	141.3	2.11	7.24
5	5.563	0.109	6.36		5	125	141.3	2.77	9.46
5	5.563	0.125	7.27			125	141.3	3.18	10.83
5	5.563	0.134	7.78		10	125	141.3	3.40	11.56
5	5.563	0.156	9.02			125	141.3	3.96	13.41
5	5.563	0.188	10.80			125	141.3	4.78	16.09
5	5.563	0.219	12.51			125	141.3	5.56	18.61
5	5.563	0.258	14.63	STD	40	125	141.3	6.55	21.77
5	5.563	0.281	15.87			125	141.3	7.14	23.62
5	5.563	0.312	17.51			125	141.3	7.92	26.05
5	5.563	0.344	19.19			125	141.3	8.74	28.57
5	5.563	0.375	20.80	XS	80	125	141.3	9.53	30.97
5	5.563	0.500	27.06		120	125	141.3	12.70	40.28
5	5.563	0.625	32.99		160	125	141.3	15.88	49.12
5	5.563	0.750	38.59	XXS		125	141.3	19.05	57.43
6	6.625	0.083	5.80			150	168.3	2.11	8.65
6	6.625	0.109	7.59		5	150	168.3	2.77	11.31
6	6.625	0.125	8.69			150	168.3	3.18	12.95
6	6.625	0.134	9.30		10	150	168.3	3.40	13.83
6	6.625	0.141	9.77			150	168.3	3.58	14.54
6	6.625	0.156	10.79			150	168.3	3.96	16.05
6	6.625	0.172	11.87			150	168.3	4.37	17.67
6	6.625	0.188	12.94			150	168.3	4.78	19.28
6	6.625	0.203	13.94			150	168.3	5.16	20.76
6	6.625	0.219	15.00			150	168.3	5.56	22.31
6	6.625	0.250	17.04			150	168.3	6.35	25.36
6	6.625	0.280	18.99	STD	40	150	168.3	7.11	28.26



**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
6	6.625	0.312	21.06			150	168.3	7.92	31.33
6	6.625	0.344	23.10			150	168.3	8.74	34.39
6	6.625	0.375	25.05			150	168.3	9.53	37.31
6	6.625	0.432	28.60	XS	80	150	168.3	10.97	42.56
6	6.625	0.500	32.74			150	168.3	12.70	48.73
6	6.625	0.562	36.43		120	150	168.3	14.27	54.21
6	6.625	0.625	40.09			150	168.3	15.88	59.69
6	6.625	0.719	45.39		160	150	168.3	18.26	67.57
6	6.625	0.750	47.10			150	168.3	19.05	70.12
6	6.625	0.864	53.21	XXS		150	168.3	21.95	79.22
6	6.625	0.875	53.78			150	168.3	22.23	80.08
8	8.625	0.109	9.92		5	200	219.1	2.77	14.78
8	8.625	0.125	11.36			200	219.1	3.18	16.93
8	8.625	0.148	13.41		10	200	219.1	3.76	19.97
8	8.625	0.156	14.12			200	219.1	3.96	21.01
8	8.625	0.188	16.96			200	219.1	4.78	25.26
8	8.625	0.203	18.28			200	219.1	5.16	27.22
8	8.625	0.219	19.68			200	219.1	5.56	29.28
8	8.625	0.250	22.38		20	200	219.1	6.35	33.32
8	8.625	0.277	24.72		30	200	219.1	7.04	36.82
8	8.625	0.312	27.73			200	219.1	7.92	41.25
8	8.625	0.322	28.58	STD	40	200	219.1	8.18	42.55
8	8.625	0.344	30.45			200	219.1	8.74	45.34
8	8.625	0.375	33.07			200	219.1	9.53	49.25
8	8.625	0.406	35.67		60	200	219.1	10.31	53.09
8	8.625	0.438	38.33			200	219.1	11.13	57.08
8	8.625	0.500	43.43	XS	80	200	219.1	12.70	64.64
8	8.625	0.562	48.44			200	219.1	14.27	72.08
8	8.625	0.594	51.00		100	200	219.1	15.09	75.92
8	8.625	0.625	53.45			200	219.1	15.88	79.59
8	8.625	0.719	60.77		120	200	219.1	18.26	90.44
8	8.625	0.750	63.14			200	219.1	19.05	93.98
8	8.625	0.812	67.82		140	200	219.1	20.62	100.93
8	8.625	0.875	72.49	XXS		200	219.1	22.23	107.93
8	8.625	0.906	74.76		160	200	219.1	23.01	111.27
8	8.625	1.000	81.51			200	219.1	25.40	121.33
10	10.750	0.134	15.21		5	250	273.0	3.40	22.61
10	10.750	0.156	17.67			250	273.0	3.96	26.27
10	10.750	0.165	18.67		10	250	273.0	4.19	27.78
10	10.750	0.188	21.23			250	273.0	4.78	31.62
10	10.750	0.203	22.89			250	273.0	5.16	34.08
10	10.750	0.219	24.65			250	273.0	5.56	36.67
10	10.750	0.250	28.06		20	250	273.0	6.35	41.76
10	10.750	0.279	31.23			250	273.0	7.09	46.49
10	10.750	0.307	34.27		30	250	273.0	7.80	51.01
10	10.750	0.344	38.27			250	273.0	8.74	56.96
10	10.750	0.365	40.52	STD	40	250	273.0	9.27	60.29
10	10.750	0.438	48.28			250	273.0	11.13	71.88

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
10	10.750	0.500	54.79	XS	60	250	273.0	12.70	81.53
10	10.750	0.562	61.21	...	...	250	273.0	14.27	91.05
10	10.750	0.594	64.49	...	80	250	273.0	15.09	95.98
10	10.750	0.625	67.65	...	...	250	273.0	15.88	100.69
10	10.750	0.719	77.10	...	100	250	273.0	18.26	114.71
10	10.750	0.812	86.26	...	...	250	273.0	20.62	128.34
10	10.750	0.844	89.38	...	120	250	273.0	21.44	133.01
10	10.750	0.875	92.37	...	...	250	273.0	22.23	137.48
10	10.750	0.938	98.39	...	...	250	273.0	23.83	146.43
10	10.750	1.000	104.23	XXS	140	250	273.0	25.40	155.10
10	10.750	1.125	115.75	...	160	250	273.0	28.58	172.27
10	10.750	1.250	126.94	...	...	250	273.0	31.75	188.90
12	12.750	0.156	21.00	...	5	300	323.8	3.96	31.24
12	12.750	0.172	23.13	...	...	300	323.8	4.37	34.43
12	12.750	0.180	24.19	...	10	300	323.8	4.57	35.98
12	12.750	0.188	25.25	...	...	300	323.8	4.78	37.61
12	12.750	0.203	27.23	...	...	300	323.8	5.16	40.55
12	12.750	0.219	29.34	...	...	300	323.8	5.56	43.64
12	12.750	0.250	33.41	...	20	300	323.8	6.35	49.71
12	12.750	0.281	37.46	...	...	300	323.8	7.14	55.76
12	12.750	0.312	41.48	...	...	300	323.8	7.92	61.70
12	12.750	0.330	43.81	...	30	300	323.8	8.38	65.19
12	12.750	0.344	45.62	...	...	300	323.8	8.74	67.91
12	12.750	0.375	49.61	STD	...	300	323.8	9.53	73.86
12	12.750	0.406	53.57	...	40	300	323.8	10.31	79.71
12	12.750	0.438	57.65	...	...	300	323.8	11.13	85.82
12	12.750	0.500	65.48	XS	...	300	323.8	12.70	97.44
12	12.750	0.562	73.22	...	60	300	323.8	14.27	108.93
12	12.750	0.625	81.01	...	...	300	323.8	15.88	120.59
12	12.750	0.688	88.71	...	80	300	323.8	17.48	132.05
12	12.750	0.750	96.21	...	...	300	323.8	19.05	143.17
12	12.750	0.812	103.63	...	...	300	323.8	20.62	154.17
12	12.750	0.844	107.42	...	100	300	323.8	21.44	159.87
12	12.750	0.875	111.08	...	...	300	323.8	22.23	165.33
12	12.750	0.938	118.44	...	...	300	323.8	23.83	176.29
12	12.750	1.000	125.61	XXS	120	300	323.8	25.40	186.92
12	12.750	1.062	132.69	...	...	300	323.8	26.97	197.43
12	12.750	1.125	139.81	...	140	300	323.8	28.58	208.08
12	12.750	1.250	153.67	...	...	300	323.8	31.75	228.68
12	12.750	1.312	160.42	...	160	300	323.8	33.32	238.69
14	14.000	0.156	23.09	...	5	350	355.6	3.96	34.34
14	14.000	0.188	27.76	...	...	350	355.6	4.78	41.36
14	14.000	0.203	29.94	...	...	350	355.6	5.16	44.59
14	14.000	0.210	30.96	...	...	350	355.6	5.33	46.04
14	14.000	0.219	32.26	...	...	350	355.6	5.56	48.00
14	14.000	0.250	36.75	...	10	350	355.6	6.35	54.69
14	14.000	0.281	41.21	...	...	350	355.6	7.14	61.36
14	14.000	0.312	45.65	...	20	350	355.6	7.92	67.91

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
14	14.000	0.344	50.22			350	355.6	8.74	74.76
14	14.000	0.375	54.62	STD	30	350	355.6	9.53	81.33
14	14.000	0.406	59.00			350	355.6	10.31	87.79
14	14.000	0.438	63.50		40	350	355.6	11.13	94.55
14	14.000	0.469	67.84			350	355.6	11.91	100.95
14	14.000	0.500	72.16	XS		350	355.6	12.70	107.40
14	14.000	0.562	80.73			350	355.6	14.27	120.12
14	14.000	0.594	85.13		60	350	355.6	15.09	126.72
14	14.000	0.625	89.36			350	355.6	15.88	133.04
14	14.000	0.688	97.91			350	355.6	17.48	145.76
14	14.000	0.750	106.23		80	350	355.6	19.05	158.11
14	14.000	0.812	114.48			350	355.6	20.62	170.34
14	14.000	0.875	122.77			350	355.6	22.23	182.76
14	14.000	0.938	130.98		100	350	355.6	23.83	194.98
14	14.000	1.000	138.97			350	355.6	25.40	206.84
14	14.000	1.062	146.88			350	355.6	26.97	218.58
14	14.000	1.094	150.93		120	350	355.6	27.79	224.66
14	14.000	1.125	154.84			350	355.6	28.58	230.49
14	14.000	1.250	170.37		140	350	355.6	31.75	253.58
14	14.000	1.406	189.29		160	350	355.6	35.71	281.72
14	14.000	2.000	256.56			350	355.6	50.80	381.85
14	14.000	2.125	269.76			350	355.6	53.98	401.52
14	14.000	2.200	277.51			350	355.6	55.88	413.04
14	14.000	2.500	307.34			350	355.6	63.50	457.43
16	16.000	0.165	27.93		5	400	406.4	4.19	41.56
16	16.000	0.188	31.78			400	406.4	4.78	47.34
16	16.000	0.203	34.28			400	406.4	5.16	51.06
16	16.000	0.219	36.95			400	406.4	5.56	54.96
16	16.000	0.250	42.09		10	400	406.4	6.35	62.65
16	16.000	0.281	47.22			400	406.4	7.14	70.30
16	16.000	0.312	52.32		20	400	406.4	7.92	77.83
16	16.000	0.344	57.57			400	406.4	8.74	85.71
16	16.000	0.375	62.64	STD	30	400	406.4	9.53	93.27
16	16.000	0.406	67.68			400	406.4	10.31	100.71
16	16.000	0.438	72.86			400	406.4	11.13	108.49
16	16.000	0.469	77.87			400	406.4	11.91	115.87
16	16.000	0.500	82.85	XS	40	400	406.4	12.70	123.31
16	16.000	0.562	92.75			400	406.4	14.27	138.00
16	16.000	0.625	102.72			400	406.4	15.88	152.94
16	16.000	0.656	107.60		60	400	406.4	16.66	160.13
16	16.000	0.688	112.62			400	406.4	17.48	167.66
16	16.000	0.750	122.27			400	406.4	19.05	181.98
16	16.000	0.812	131.84			400	406.4	20.62	196.18
16	16.000	0.844	136.74		80	400	406.4	21.44	203.54
16	16.000	0.875	141.48			400	406.4	22.23	210.61
16	16.000	0.938	151.03			400	406.4	23.83	224.83
16	16.000	1.000	160.35			400	406.4	25.40	238.66
16	16.000	1.031	164.98		100	400	406.4	26.19	245.57



**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
16	16.000	1.062	169.59			400	406.4	26.97	252.37
16	16.000	1.125	178.89			400	406.4	28.58	266.30
16	16.000	1.188	188.11			400	406.4	30.18	280.01
16	16.000	1.219	192.61		120	400	406.4	30.96	286.66
16	16.000	1.250	197.10			400	406.4	31.75	293.35
16	16.000	1.438	223.85		140	400	406.4	36.53	333.21
16	16.000	1.594	245.48		160	400	406.4	40.49	365.38
18	18.000	0.165	31.46		5	450	457	4.19	46.79
18	18.000	0.188	35.80			450	457	4.78	53.31
18	18.000	0.219	41.63			450	457	5.56	61.90
18	18.000	0.250	47.44		10	450	457	6.35	70.57
18	18.000	0.281	53.23			450	457	7.14	79.21
18	18.000	0.312	58.99		20	450	457	7.92	87.71
18	18.000	0.344	64.93			450	457	8.74	96.62
18	18.000	0.375	70.65	STD		450	457	9.53	105.17
18	18.000	0.406	76.36			450	457	10.31	113.58
18	18.000	0.438	82.23		30	450	457	11.13	122.38
18	18.000	0.469	87.89			450	457	11.91	130.73
18	18.000	0.500	93.54	XS		450	457	12.70	139.16
18	18.000	0.562	104.76		40	450	457	14.27	155.81
18	18.000	0.625	116.09			450	457	15.88	172.75
18	18.000	0.688	127.32			450	457	17.48	189.47
18	18.000	0.750	138.30		60	450	457	19.05	205.75
18	18.000	0.812	149.20			450	457	20.62	221.91
18	18.000	0.875	160.18			450	457	22.23	238.35
18	18.000	0.938	171.08		80	450	457	23.83	254.57
18	18.000	1.000	181.73			450	457	25.40	270.36
18	18.000	1.062	192.29			450	457	26.97	286.02
18	18.000	1.125	202.94			450	457	28.58	301.96
18	18.000	1.156	208.15		100	450	457	29.36	309.64
18	18.000	1.188	213.51			450	457	30.18	317.68
18	18.000	1.250	223.82			450	457	31.75	332.97
18	18.000	1.375	244.37		120	450	457	34.93	363.58
18	18.000	1.562	274.48		140	450	457	39.67	408.28
18	18.000	1.781	308.79		160	450	457	45.24	459.39
20	20.000	0.188	39.82		5	500	508	4.78	59.32
20	20.000	0.219	46.31			500	508	5.56	68.89
20	20.000	0.250	52.78		10	500	508	6.35	78.56
20	20.000	0.281	59.23			500	508	7.14	88.19
20	20.000	0.312	65.66			500	508	7.92	97.68
20	20.000	0.344	72.28			500	508	8.74	107.61
20	20.000	0.375	78.67	STD	20	500	508	9.53	117.15
20	20.000	0.406	85.04			500	508	10.31	126.54
20	20.000	0.438	91.59			500	508	11.13	136.38
20	20.000	0.469	97.92			500	508	11.91	145.71
20	20.000	0.500	104.23	XS	30	500	508	12.70	155.13
20	20.000	0.562	116.78			500	508	14.27	173.75

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
20	20.000	0.594	123.23		40	500	508	15.09	183.43
20	20.000	0.625	129.45			500	508	15.88	192.73
20	20.000	0.688	142.03			500	508	17.48	211.45
20	20.000	0.750	154.34			500	508	19.05	229.71
20	20.000	0.812	166.56		60	500	508	20.62	247.84
20	20.000	0.875	178.89			500	508	22.23	266.31
20	20.000	0.938	191.14			500	508	23.83	284.54
20	20.000	1.000	203.11			500	508	25.40	302.30
20	20.000	1.031	209.06		80	500	508	26.19	311.19
20	20.000	1.062	215.00			500	508	26.97	319.94
20	20.000	1.125	227.00			500	508	28.58	337.91
20	20.000	1.188	238.91			500	508	30.18	355.63
20	20.000	1.250	250.55			500	508	31.75	372.91
20	20.000	1.281	256.34		100	500	508	32.54	381.55
20	20.000	1.312	262.10			500	508	33.32	390.05
20	20.000	1.375	273.76			500	508	34.93	407.51
20	20.000	1.500	296.65		120	500	508	38.10	441.52
20	20.000	1.750	341.41		140	500	508	44.45	508.15
20	20.000	1.969	379.53		160	500	508	50.01	564.85
22	22.000	0.188	43.84		5	550	559	4.78	65.33
22	22.000	0.219	50.99			550	559	5.56	75.89
22	22.000	0.250	58.13		10	550	559	6.35	86.55
22	22.000	0.281	65.24			550	559	7.14	97.17
22	22.000	0.312	72.34			550	559	7.92	107.64
22	22.000	0.344	79.64			550	559	8.74	118.60
22	22.000	0.375	86.69	STD	20	550	559	9.53	129.14
22	22.000	0.406	93.72			550	559	10.31	139.51
22	22.000	0.438	100.96			550	559	11.13	150.38
22	22.000	0.469	107.95			550	559	11.91	160.69
22	22.000	0.500	114.92	XS	30	550	559	12.70	171.10
22	22.000	0.562	128.79			550	559	14.27	191.70
22	22.000	0.625	142.81			550	559	15.88	212.70
22	22.000	0.688	156.74			550	559	17.48	233.44
22	22.000	0.750	170.37			550	559	19.05	253.67
22	22.000	0.812	183.92			550	559	20.62	273.78
22	22.000	0.875	197.60		60	550	559	22.23	294.27
22	22.000	0.938	211.19			550	559	23.83	314.51
22	22.000	1.000	224.49			550	559	25.40	334.25
22	22.000	1.062	237.70			550	559	26.97	353.86
22	22.000	1.125	251.05		80	550	559	28.58	373.85
22	22.000	1.188	264.31			550	559	30.18	393.59
22	22.000	1.250	277.27			550	559	31.75	412.84
22	22.000	1.312	290.15			550	559	33.32	431.96
22	22.000	1.375	303.16		100	550	559	34.93	451.45
22	22.000	1.438	316.08			550	559	36.53	470.69
22	22.000	1.500	328.72			550	559	38.10	489.44
22	22.000	1.625	353.94		120	550	559	41.28	527.05
22	22.000	1.875	403.38		140	550	559	47.63	600.67
22	22.000	2.125	451.49		160	550	559	53.98	672.30

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
24	24.000	0.218	55.42	...	5	600	610	5.54	82.58
24	24.000	0.250	63.47	...	10	600	610	6.35	94.53
24	24.000	0.281	71.25	...	...	600	610	7.14	106.15
24	24.000	0.312	79.01	...	...	600	610	7.92	117.60
24	24.000	0.344	86.99	...	...	600	610	8.74	129.60
24	24.000	0.375	94.71	STD	20	600	610	9.53	141.12
24	24.000	0.406	102.40	...	...	600	610	10.31	152.48
24	24.000	0.438	110.32	...	...	600	610	11.13	164.38
24	24.000	0.469	117.98	...	...	600	610	11.91	175.67
24	24.000	0.500	125.61	XS	...	600	610	12.70	187.07
24	24.000	0.562	140.81	...	30	600	610	14.27	209.65
24	24.000	0.625	156.17	...	...	600	610	15.88	232.67
24	24.000	0.688	171.45	...	40	600	610	17.48	255.43
24	24.000	0.750	186.41	...	...	600	610	19.05	277.63
24	24.000	0.812	201.28	...	...	600	610	20.62	299.71
24	24.000	0.875	216.31	...	...	600	610	22.23	322.23
24	24.000	0.938	231.25	...	...	600	610	23.83	344.48
24	24.000	0.969	238.57	...	60	600	610	24.61	355.28
24	24.000	1.000	245.87	...	...	600	610	25.40	366.19
24	24.000	1.062	260.41	...	...	600	610	26.97	387.79
24	24.000	1.125	275.10	...	...	600	610	28.58	409.80
24	24.000	1.188	289.71	...	...	600	610	30.18	431.55
24	24.000	1.219	296.86	...	80	600	610	30.96	442.11
24	24.000	1.250	304.00	...	...	600	610	31.75	452.77
24	24.000	1.312	318.21	...	...	600	610	33.32	473.87
24	24.000	1.375	332.56	...	...	600	610	34.93	495.38
24	24.000	1.438	346.83	...	...	600	610	36.53	516.63
24	24.000	1.500	360.79	...	...	600	610	38.10	537.36
24	24.000	1.531	367.74	...	100	600	610	38.89	547.74
24	24.000	1.562	374.66	...	...	600	610	39.67	557.97
24	24.000	1.812	429.79	...	120	600	610	46.02	640.07
24	24.000	2.062	483.57	...	140	600	610	52.37	720.19
24	24.000	2.344	542.64	...	160	600	610	59.54	808.27
26	26.000	0.250	68.82	...	...	650	660	6.35	102.36
26	26.000	0.281	77.26	...	...	650	660	7.14	114.96
26	26.000	0.312	85.68	...	10	650	660	7.92	127.36
26	26.000	0.344	94.35	...	...	650	660	8.74	140.37
26	26.000	0.375	102.72	STD	...	650	660	9.53	152.88
26	26.000	0.406	111.08	...	...	650	660	10.31	165.19
26	26.000	0.438	119.69	...	...	650	660	11.13	178.10
26	26.000	0.469	128.00	...	...	650	660	11.91	190.36
26	26.000	0.500	136.30	XS	20	650	660	12.70	202.74
26	26.000	0.562	152.83	...	...	650	660	14.27	227.25
26	26.000	0.625	169.54	...	...	650	660	15.88	252.25
26	26.000	0.688	186.16	...	...	650	660	17.48	276.98
26	26.000	0.750	202.44	...	...	650	660	19.05	301.12
26	26.000	0.812	218.64	...	...	650	660	20.62	325.14
26	26.000	0.875	235.01	...	...	650	660	22.23	349.64
26	26.000	0.938	251.30	...	...	650	660	23.83	373.87
26	26.000	1.000	267.25	...	...	650	660	25.40	397.51



**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
28	28.000	0.250	74.16			700	711	6.35	110.35
28	28.000	0.281	83.26			700	711	7.14	123.94
28	28.000	0.312	92.35		10	700	711	7.92	137.32
28	28.000	0.344	101.70			700	711	8.74	151.37
28	28.000	0.375	110.74	STD		700	711	9.53	164.86
28	28.000	0.406	119.76			700	711	10.31	178.16
28	28.000	0.438	129.05			700	711	11.13	192.10
28	28.000	0.469	138.03			700	711	11.91	205.34
28	28.000	0.500	146.99	XS	20	700	711	12.70	218.71
28	28.000	0.562	164.84			700	711	14.27	245.19
28	28.000	0.625	182.90		30	700	711	15.88	272.23
28	28.000	0.688	200.87			700	711	17.48	298.96
28	28.000	0.750	218.48			700	711	19.05	325.08
28	28.000	0.812	236.00			700	711	20.62	351.07
28	28.000	0.875	253.72			700	711	22.23	377.60
28	28.000	0.938	271.36			700	711	23.83	403.84
28	28.000	1.000	288.63			700	711	25.40	429.46
30	30.000	0.250	79.51		5	750	762	6.35	118.34
30	30.000	0.281	89.27			750	762	7.14	132.92
30	30.000	0.312	99.02		10	750	762	7.92	147.29
30	30.000	0.344	109.06			750	762	8.74	162.36
30	30.000	0.375	118.76	STD		750	762	9.53	176.85
30	30.000	0.406	128.44			750	762	10.31	191.12
30	30.000	0.438	138.42			750	762	11.13	206.10
30	30.000	0.469	148.06			750	762	11.91	220.32
30	30.000	0.500	157.68	XS	20	750	762	12.70	234.68
30	30.000	0.562	176.86			750	762	14.27	263.14
30	30.000	0.625	196.26		30	750	762	15.88	292.20
30	30.000	0.688	215.58			750	762	17.48	320.95
30	30.000	0.750	234.51			750	762	19.05	349.04
30	30.000	0.812	253.36			750	762	20.62	377.01
30	30.000	0.875	272.43			750	762	22.23	405.56
30	30.000	0.938	291.41			750	762	23.83	433.81
30	30.000	1.000	310.01			750	762	25.40	461.41
30	30.000	1.062	328.53			750	762	26.97	488.88
30	30.000	1.125	347.26			750	762	28.58	516.93
30	30.000	1.188	365.90			750	762	30.18	544.68
30	30.000	1.250	384.17			750	762	31.75	571.79
32	32.000	0.250	84.85			800	813	6.35	126.32
32	32.000	0.281	95.28			800	813	7.14	141.90
32	32.000	0.312	105.69		10	800	813	7.92	157.25
32	32.000	0.344	116.41			800	813	8.74	173.35
32	32.000	0.375	126.78	STD		800	813	9.53	188.83
32	32.000	0.406	137.12			800	813	10.31	204.09
32	32.000	0.438	147.78			800	813	11.13	220.10
32	32.000	0.469	158.08			800	813	11.91	235.29
32	32.000	0.500	168.37	XS	20	800	813	12.70	250.65
32	32.000	0.562	188.87			800	813	14.27	281.09
32	32.000	0.625	209.62		30	800	813	15.88	312.17
32	32.000	0.688	230.29		40	800	813	17.48	342.94

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
32	32.000	0.750	250.55	...	...	800	813	19.05	373.00
32	32.000	0.812	270.72	...	...	800	813	20.62	402.94
32	32.000	0.875	291.14	...	...	800	813	22.23	433.52
32	32.000	0.938	311.47	...	...	800	813	23.83	463.78
32	32.000	1.000	331.39	...	...	800	813	25.40	493.35
32	32.000	1.062	351.23	...	...	800	813	26.97	522.80
32	32.000	1.125	371.31	...	...	800	813	28.58	552.88
32	32.000	1.188	391.30	...	...	800	813	30.18	582.64
32	32.000	1.250	410.90	...	...	800	813	31.75	611.72
34	34.000	0.250	90.20	...	...	850	864	6.35	134.31
34	34.000	0.281	101.29	...	...	850	864	7.14	150.88
34	34.000	0.312	112.36	...	10	850	864	7.92	176.21
34	34.000	0.344	123.77	...	...	850	864	8.74	184.34
34	34.000	0.375	134.79	STD	...	850	864	9.53	200.82
34	34.000	0.406	145.80	...	...	850	864	10.31	217.06
34	34.000	0.438	157.14	...	...	850	864	11.13	234.10
34	34.000	0.469	168.11	...	...	850	864	11.91	250.27
34	34.000	0.500	179.06	XS	20	850	864	12.70	266.63
34	34.000	0.562	200.89	...	...	850	864	14.27	299.04
34	34.000	0.625	222.99	...	30	850	864	15.88	332.14
34	34.000	0.688	245.00	...	40	850	864	17.48	364.92
34	34.000	0.750	266.58	...	...	850	864	19.05	396.96
34	34.000	0.812	288.08	...	...	850	864	20.62	428.88
34	34.000	0.875	309.84	...	...	850	864	22.23	461.48
34	34.000	0.938	331.52	...	...	850	864	23.83	493.75
34	34.000	1.000	352.77	...	...	850	864	25.40	525.30
34	34.000	1.062	373.94	...	...	850	864	26.97	556.73
34	34.000	1.125	395.36	...	...	850	864	28.58	588.83
34	34.000	1.188	416.70	...	...	850	864	30.18	620.60
34	34.000	1.250	437.62	...	...	850	864	31.75	651.65
36	36.000	0.250	95.54	...	...	900	914	6.35	142.14
36	36.000	0.281	107.30	...	...	900	914	7.14	159.68
36	36.000	0.312	119.03	...	10	900	914	7.92	176.97
36	36.000	0.344	131.12	...	...	900	914	8.74	195.12
36	36.000	0.375	142.81	STD	...	900	914	9.53	212.57
36	36.000	0.406	154.48	...	...	900	914	10.31	229.77
36	36.000	0.438	166.51	...	...	900	914	11.13	247.82
36	36.000	0.469	178.14	...	...	900	914	11.91	264.96
36	36.000	0.500	189.75	XS	20	900	914	12.70	282.29
36	36.000	0.562	212.90	...	...	900	914	14.27	316.63
36	36.000	0.625	236.35	...	30	900	914	15.88	351.73
36	36.000	0.688	259.71	...	...	900	914	17.48	386.47
36	36.000	0.750	282.62	...	40	900	914	19.05	420.45
36	36.000	0.812	305.44	...	...	900	914	20.62	454.30
36	36.000	0.875	328.55	...	...	900	914	22.23	488.89
36	36.000	0.938	351.57	...	...	900	914	23.83	523.14

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
36	36.000	1.000	374.15			900	914	25.40	556.62
36	36.000	1.062	396.64			900	914	26.97	589.98
36	36.000	1.125	419.42			900	914	28.58	624.07
36	36.000	1.188	442.10			900	914	30.18	657.81
36	36.000	1.250	464.35			900	914	31.75	690.80
38	38.000	0.312	125.70			950	965	7.92	186.94
38	38.000	0.344	138.47			950	965	8.74	206.11
38	38.000	0.375	150.83	STD		950	965	9.53	224.56
38	38.000	0.406	163.16			950	965	10.31	242.74
38	38.000	0.438	175.87			950	965	11.13	261.82
38	38.000	0.469	188.17			950	965	11.91	279.94
38	38.000	0.500	200.44	XS		950	965	12.70	298.26
38	38.000	0.562	224.92			950	965	14.27	334.58
38	38.000	0.625	249.71			950	965	15.88	371.70
38	38.000	0.688	274.42			950	965	17.48	408.46
38	38.000	0.750	298.65			950	965	19.05	444.41
38	38.000	0.812	322.80			950	965	20.62	480.24
38	38.000	0.875	347.26			950	965	22.23	516.85
38	38.000	0.938	371.63			950	965	23.83	553.11
38	38.000	1.000	395.53			950	965	25.40	588.57
38	38.000	1.062	419.35			950	965	26.97	623.90
38	38.000	1.125	443.47			950	965	28.58	660.01
38	38.000	1.188	467.50			950	965	30.18	695.77
38	38.000	1.250	491.07			950	965	31.75	730.74
40	40.000	0.312	132.37			1 000	1 016	7.92	196.90
40	40.000	0.344	145.83			1 000	1 016	8.74	217.11
40	40.000	0.375	158.85	STD		1 000	1 016	9.53	236.54
40	40.000	0.406	171.84			1 000	1 016	10.31	255.71
40	40.000	0.438	185.24			1 000	1 016	11.13	275.82
40	40.000	0.469	198.19			1 000	1 016	11.91	294.92
40	40.000	0.500	211.13	XS		1 000	1 016	12.70	314.23
40	40.000	0.562	236.93			1 000	1 016	14.27	352.53
40	40.000	0.625	263.07			1 000	1 016	15.88	391.67
40	40.000	0.688	289.13			1 000	1 016	17.48	430.45
40	40.000	0.750	314.69			1 000	1 016	19.05	468.37
40	40.000	0.812	340.16			1 000	1 016	20.62	506.17
40	40.000	0.875	365.97			1 000	1 016	22.23	544.81
40	40.000	0.938	391.68			1 000	1 016	23.83	583.08
40	40.000	1.000	416.91			1 000	1 016	25.40	620.51
40	40.000	1.062	442.05			1 000	1 016	26.97	657.82
40	40.000	1.125	467.52			1 000	1 016	28.58	695.96
40	40.000	1.188	492.90			1 000	1 016	30.18	733.73
40	40.000	1.250	517.80			1 000	1 016	31.75	770.67
42	42.000	0.344	153.18			1 050	1 067	8.74	228.10
42	42.000	0.375	166.86	STD		1 050	1 067	9.53	248.53
42	42.000	0.406	180.52			1 050	1 067	10.31	268.67
42	42.000	0.438	194.60			1 050	1 067	11.13	289.82



**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
42	42.000	0.469	208.22	...	...	1 050	1 067	11.91	309.90
42	42.000	0.500	221.82	XS	...	1 050	1 067	12.70	330.21
42	42.000	0.562	248.95	...	...	1 050	1 067	14.27	370.48
42	42.000	0.625	276.44	...	...	1 050	1 067	15.88	411.64
42	42.000	0.688	303.84	...	...	1 050	1 067	17.48	452.43
42	42.000	0.750	330.72	...	...	1 050	1 067	19.05	492.33
42	42.000	0.812	357.52	...	...	1 050	1 067	20.62	532.11
42	42.000	0.875	384.67	...	...	1 050	1 067	22.23	572.77
42	42.000	0.938	411.74	...	...	1 050	1 067	23.83	613.05
42	42.000	1.000	438.29	...	...	1 050	1 067	25.40	652.46
42	42.000	1.062	464.76	...	...	1 050	1 067	26.97	691.75
42	42.000	1.125	491.57	...	...	1 050	1 067	28.58	731.91
42	42.000	1.188	518.30	...	...	1 050	1 067	30.18	771.69
42	42.000	1.250	544.52	...	...	1 050	1 067	31.75	810.60
44	44.000	0.344	160.54	...	...	1 100	1 118	8.74	239.09
44	44.000	0.375	174.88	STD	...	1 100	1 118	9.53	260.52
44	44.000	0.406	189.20	...	...	1 100	1 118	10.31	281.64
44	44.000	0.438	203.97	...	...	1 100	1 118	11.13	303.82
44	44.000	0.469	218.25	...	...	1 100	1 118	11.91	324.88
44	44.000	0.500	232.51	XS	...	1 100	1 118	12.70	346.18
44	44.000	0.562	260.97	...	...	1 100	1 118	14.27	388.42
44	44.000	0.625	289.80	...	...	1 100	1 118	15.88	431.62
44	44.000	0.688	318.55	...	...	1 100	1 118	17.48	474.42
44	44.000	0.750	346.76	...	...	1 100	1 118	19.05	516.29
44	44.000	0.812	374.88	...	...	1 100	1 118	20.62	558.04
44	44.000	0.875	403.38	...	...	1 100	1 118	22.23	600.73
44	44.000	0.938	431.79	...	...	1 100	1 118	23.83	643.03
44	44.000	1.000	459.67	...	...	1 100	1 118	25.40	684.41
44	44.000	1.062	487.47	...	...	1 100	1 118	26.97	725.67
44	44.000	1.125	515.63	...	...	1 100	1 118	28.58	767.85
44	44.000	1.188	543.70	...	...	1 100	1 118	30.18	809.65
44	44.000	1.250	571.25	...	...	1 100	1 118	31.75	850.54
46	46.000	0.344	167.89	...	...	1 150	1 168	8.74	249.87
46	46.000	0.375	182.90	STD	...	1 150	1 168	9.53	272.27
46	46.000	0.406	197.88	...	...	1 150	1 168	10.31	294.35
46	46.000	0.438	213.33	...	...	1 150	1 168	11.13	317.54
46	46.000	0.469	228.27	...	...	1 150	1 168	11.91	339.56
46	46.000	0.500	243.20	XS	...	1 150	1 168	12.70	361.84
46	46.000	0.562	272.98	...	...	1 150	1 168	14.27	406.02
46	46.000	0.625	303.16	...	...	1 150	1 168	15.88	451.20
46	46.000	0.688	333.26	...	...	1 150	1 168	17.48	495.97
46	46.000	0.750	362.79	...	...	1 150	1 168	19.05	539.78
46	46.000	0.812	392.24	...	...	1 150	1 168	20.62	583.47
46	46.000	0.875	422.09	...	...	1 150	1 168	22.23	628.14
46	46.000	0.938	451.85	...	...	1 150	1 168	23.83	672.41
46	46.000	1.000	481.05	...	...	1 150	1 168	25.40	715.73
46	46.000	1.062	510.17	...	...	1 150	1 168	26.97	758.92
46	46.000	1.125	539.68	...	...	1 150	1 168	28.58	803.09
46	46.000	1.188	569.10	...	...	1 150	1 168	30.18	846.86
46	46.000	1.250	597.97	...	...	1 150	1 168	31.75	889.69

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
48	48.000	0.344	175.25	...	...	1 200	1 219	8.74	260.86
48	48.000	0.375	190.92	STD	...	1 200	1 219	9.53	284.25
48	48.000	0.406	206.56	...	...	1 200	1 219	10.31	307.32
48	48.000	0.438	222.70	...	...	1 200	1 219	11.13	331.54
48	48.000	0.469	238.30	...	...	1 200	1 219	11.91	354.54
48	48.000	0.500	253.89	XS	...	1 200	1 219	12.70	377.81
48	48.000	0.562	285.00	...	...	1 200	1 219	14.27	423.97
48	48.000	0.625	316.52	...	...	1 200	1 219	15.88	471.17
48	48.000	0.688	347.97	...	...	1 200	1 219	17.48	517.95
48	48.000	0.750	378.83	...	...	1 200	1 219	19.05	563.74
48	48.000	0.812	409.61	...	...	1 200	1 219	20.62	609.40
48	48.000	0.875	440.80	...	...	1 200	1 219	22.23	656.10
48	48.000	0.938	471.90	...	...	1 200	1 219	23.83	702.38
48	48.000	1.000	502.43	...	...	1 200	1 219	25.40	747.67
48	48.000	1.062	532.88	...	...	1 200	1 219	26.97	792.84
48	48.000	1.125	563.73	...	...	1 200	1 219	28.58	839.04
48	48.000	1.188	594.50	...	...	1 200	1 219	30.18	884.82
48	48.000	1.250	624.70	...	...	1 200	1 219	31.75	929.62
52	52.000	0.375	206.95	...	...	1 300	1 321	9.53	308.23
52	52.000	0.406	223.93	...	...	1 300	1 321	10.31	333.26
52	52.000	0.438	241.42	...	...	1 300	1 321	11.13	359.54
52	52.000	0.469	258.36	...	...	1 300	1 321	11.91	384.50
52	52.000	0.500	275.27	...	...	1 300	1 321	12.70	409.76
52	52.000	0.562	309.03	...	...	1 300	1 321	14.27	459.86
52	52.000	0.625	343.25	...	...	1 300	1 321	15.88	511.12
52	52.000	0.688	377.39	...	...	1 300	1 321	17.48	561.93
52	52.000	0.750	410.90	...	...	1 300	1 321	19.05	611.66
52	52.000	0.812	444.33	...	...	1 300	1 321	20.62	661.27
52	52.000	0.875	478.21	...	...	1 300	1 321	22.23	712.02
52	52.000	0.938	512.01	...	...	1 300	1 321	23.83	762.33
52	52.000	1.000	545.19	...	...	1 300	1 321	25.40	811.57
52	52.000	1.062	578.29	...	...	1 300	1 321	26.97	860.69
52	52.000	1.125	611.84	...	...	1 300	1 321	28.58	910.93
52	52.000	1.188	645.30	...	...	1 300	1 321	30.18	960.74
52	52.000	1.250	678.15	...	...	1 300	1 321	31.75	1 009.49
56	56.000	0.375	222.99	...	...	1 400	1 422	9.53	331.96
56	56.000	0.406	241.29	...	...	1 400	1 422	10.31	358.94
56	56.000	0.438	260.15	...	...	1 400	1 422	11.13	387.26
56	56.000	0.469	278.41	...	...	1 400	1 422	11.91	414.17
56	56.000	0.500	296.65	...	...	1 400	1 422	12.70	441.39
56	56.000	0.562	333.06	...	...	1 400	1 422	14.27	495.41
56	56.000	0.625	369.97	...	...	1 400	1 422	15.88	550.67
56	56.000	0.688	406.80	...	...	1 400	1 422	17.48	605.46
56	56.000	0.750	442.97	...	...	1 400	1 422	19.05	659.11
56	56.000	0.812	479.05	...	...	1 400	1 422	20.62	712.63
56	56.000	0.875	515.63	...	...	1 400	1 422	22.23	767.39
56	56.000	0.938	552.12	...	...	1 400	1 422	23.83	821.68

**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
56	56.000	1.000	587.95			1 400	1 422	25.40	874.83
56	56.000	1.062	623.70			1 400	1 422	26.97	927.86
56	56.000	1.125	659.94			1 400	1 422	28.58	982.12
56	56.000	1.188	696.10			1 400	1 422	30.18	1 035.91
56	56.000	1.250	731.60			1 400	1 422	31.75	1 088.57
60	60.000	0.375	239.02			1 500	1 524	9.53	355.94
60	60.000	0.406	258.65			1 500	1 524	10.31	384.87
60	60.000	0.438	278.88			1 500	1 524	11.13	415.26
60	60.000	0.469	298.47			1 500	1 524	11.91	444.13
60	60.000	0.500	318.03			1 500	1 524	12.70	473.34
60	60.000	0.562	357.09			1 500	1 524	14.27	531.30
60	60.000	0.625	396.70			1 500	1 524	15.88	590.62
60	60.000	0.688	436.22			1 500	1 524	17.48	649.44
60	60.000	0.750	475.04			1 500	1 524	19.05	707.03
60	60.000	0.812	513.77			1 500	1 524	20.62	764.50
60	60.000	0.875	553.04			1 500	1 524	22.23	823.31
60	60.000	0.938	592.23			1 500	1 524	23.83	881.63
60	60.000	1.000	630.71			1 500	1 524	25.40	938.73
60	60.000	1.062	669.11			1 500	1 524	26.97	995.71
60	60.000	1.125	708.05			1 500	1 524	28.58	1 054.01
60	60.000	1.188	746.90			1 500	1 524	30.18	1 111.83
60	60.000	1.250	785.05			1 500	1 524	31.75	1 168.44
64	64.000	0.375	255.06			1 600	1 626	9.53	379.91
64	64.000	0.406	276.01			1 600	1 626	10.31	410.81
64	64.000	0.438	297.61			1 600	1 626	11.13	443.25
64	64.000	0.469	318.52			1 600	1 626	11.91	474.09
64	64.000	0.500	339.41			1 600	1 626	12.70	505.29
64	64.000	0.562	381.12			1 600	1 626	14.27	567.20
64	64.000	0.625	423.42			1 600	1 626	15.88	630.56
64	64.000	0.688	465.64			1 600	1 626	17.48	693.41
64	64.000	0.750	507.11			1 600	1 626	19.05	754.95
64	64.000	0.812	548.49			1 600	1 626	20.62	816.37
64	64.000	0.875	590.46			1 600	1 626	22.23	879.23
64	64.000	0.938	632.34			1 600	1 626	23.83	941.57
64	64.000	1.000	673.47			1 600	1 626	25.40	1 002.62
64	64.000	1.062	714.52			1 600	1 626	26.97	1 063.55
64	64.000	1.125	756.15			1 600	1 626	28.58	1 125.90
64	64.000	1.188	797.69			1 600	1 626	30.18	1 187.74
64	64.000	1.250	838.50			1 600	1 626	31.75	1 248.30
68	68.000	0.469	338.57			1 700	1 727	11.91	503.75
68	68.000	0.500	360.79			1 700	1 727	12.70	536.92
68	68.000	0.562	405.15			1 700	1 727	14.27	602.74
68	68.000	0.625	450.15			1 700	1 727	15.88	670.12
68	68.000	0.688	495.06			1 700	1 727	17.48	736.95
68	68.000	0.750	539.18			1 700	1 727	19.05	802.40
68	68.000	0.812	583.21			1 700	1 727	20.62	867.73
68	68.000	0.875	627.87			1 700	1 727	22.23	934.60
68	68.000	0.938	672.45			1 700	1 727	23.83	1 000.92



**Table 1 Dimensions and Weights of Welded and Seamless Wrought Steel Pipe (Cont'd)**

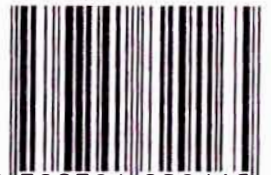
NPS [Note (1)]	Customary Units			Identification [Standard (STD), Extra-Strong (XS), or Double Extra Strong (XXS)]	Schedule No.	DN [Note (2)]	SI Units		
	Outside Diameter, in.	Wall Thickness, in.	Plain End Weight, lb/ft				Outside Diameter, mm	Wall Thickness, mm	Plain End Mass, kg/m
68	68.000	1.000	716.23	...	...	1 700	1 727	25.40	1 065.89
68	68.000	1.062	759.93	...	...	1 700	1 727	26.97	1 130.73
68	68.000	1.125	804.26	...	...	1 700	1 727	28.58	1 197.09
68	68.000	1.188	848.49	...	...	1 700	1 727	30.18	1 262.92
68	68.000	1.250	891.95	...	...	1 700	1 727	31.75	1 327.39
72	72.000	0.500	382.17	...	...	1 800	1 829	12.70	568.87
72	72.000	0.562	429.18	...	...	1 800	1 829	14.27	638.64
72	72.000	0.625	476.87	...	...	1 800	1 829	15.88	710.06
72	72.000	0.688	524.48	...	...	1 800	1 829	17.48	780.92
72	72.000	0.750	571.25	...	...	1 800	1 829	19.05	850.32
72	72.000	0.812	617.93	...	...	1 800	1 829	20.62	919.60
72	72.000	0.875	665.29	...	...	1 800	1 829	22.23	990.52
72	72.000	0.938	712.55	...	...	1 800	1 829	23.83	1 060.87
72	72.000	1.000	758.99	...	...	1 800	1 829	25.40	1 129.78
72	72.000	1.062	805.34	...	...	1 800	1 829	26.97	1 198.57
72	72.000	1.125	852.36	...	...	1 800	1 829	28.58	1 268.98
72	72.000	1.188	899.29	...	...	1 800	1 829	30.18	1 338.83
72	72.000	1.250	945.40	...	...	1 800	1 829	31.75	1 407.25
76	76.000	0.500	403.55	...	...	1 900	1 930	12.70	600.50
76	76.000	0.562	453.21	...	...	1 900	1 930	14.27	674.18
76	76.000	0.625	503.60	...	...	1 900	1 930	15.88	749.62
76	76.000	0.688	553.90	...	...	1 900	1 930	17.48	824.45
76	76.000	0.750	603.32	...	...	1 900	1 930	19.05	897.77
76	76.000	0.812	652.65	...	...	1 900	1 930	20.62	970.96
76	76.000	0.875	702.70	...	...	1 900	1 930	22.23	1 045.89
76	76.000	0.938	752.66	...	...	1 900	1 930	23.83	1 120.22
76	76.000	1.000	801.75	...	...	1 900	1 930	25.40	1 193.05
76	76.000	1.062	850.75	...	...	1 900	1 930	26.97	1 265.74
76	76.000	1.125	900.47	...	...	1 900	1 930	28.58	1 340.17
76	76.000	1.188	950.09	...	...	1 900	1 930	30.18	1 414.01
76	76.000	1.250	998.85	...	...	1 900	1 930	31.75	1 486.33
80	80.000	0.562	477.25	...	...	2 000	2 032	14.27	710.08
80	80.000	0.625	530.32	...	...	2 000	2 032	15.88	789.56
80	80.000	0.688	583.32	...	...	2 000	2 032	17.48	868.43
80	80.000	0.750	635.39	...	...	2 000	2 032	19.05	945.69
80	80.000	0.812	687.37	...	...	2 000	2 032	20.62	1 022.83
80	80.000	0.875	740.12	...	...	2 000	2 032	22.23	1 101.81
80	80.000	0.938	792.77	...	...	2 000	2 032	23.83	1 180.17
80	80.000	1.000	844.51	...	...	2 000	2 032	25.40	1 256.94
80	80.000	1.062	896.17	...	...	2 000	2 032	26.97	1 333.59
80	80.000	1.125	948.57	...	...	2 000	2 032	28.58	1 412.06
80	80.000	1.188	1,000.89	...	...	2 000	2 032	30.18	1 489.92
80	80.000	1.250	1,052.30	...	...	2 000	2 032	31.75	1 566.20

NOTES:

- (1) NPS (Nominal Pipe Size) is a dimensionless designator that has been substituted in the customary units section for the previous term *Inch Nominal Size*.
- (2) DN (Nominal Diameter) is a dimensionless designator used in the SI (metric) system to describe pipe size.
- (3) See ASME B16.11-2001, para. 3.1.

# ASME B36.10M-2004

ISBN 0-7918-2916-2



9 780791 829165



M03104