

C - Unidade de Produção

O desenvolvimento do Campo de Mexilhão prevê a utilização de uma unidade de produção que conjuga as atividades de extração dos fluidos do reservatório, de processamento e escoamento da produção.

A unidade de produção a ser utilizada será a plataforma do tipo fixa denominada PMXL-1, cujas principais características são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro II.2.4.2-1 - Características gerais da unidade de produção.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
Nome	Plataforma PMXL-1
Tipo	Fixa
Profundidade d'água	172 metros
Dimensões:	
<i>Bloco Principal</i> (altura)	45,9 metros
<i>Jaqueta</i>	
Altura total	187,9 m (172,3 m submersos e 15,6 m na superfície)
Dimensões da base	69,6 m x 69,6 m
Dimensões do topo	40 m x 40 m
Capacidade de produção	15.000.000 m ³ de gás por dia 3.200 m ³ de condensado por dia
Geradores	Principal – 3 x 3,5 MW (gás <i>dual fuel</i>) Auxiliar – 1 x 1,25 MW (diesel) Emergência – 1 x 1,25 MW (diesel)
Capacidade dos tanques de óleo diesel	283,5 m ³ (mezanino) 34 m ³ (terceiro deck) 6,3 m ³ (cellar deck) Volume total: 323,8 m ³
Guindastes	2 do tipo diesel-hidráulico, com capacidade de 25 toneladas
Heliponto	Projetado para operar com helicópteros do tipo Sikorsky S-61N
Alojamento	Acomodações para 100 pessoas
Período de Vida Útil	25 anos

Fonte: Petrobras

A Figura II.2.4.2-6 mostra, de forma ilustrativa, a plataforma marítima fixa PMXL-1.



Figura II.2.4.2-6 - Figura ilustrativa da plataforma marítima fixa PMXL-1. Fonte: Petrobras.

A plataforma marítima fixa é composta por um bloco principal constituído por decks, os quais estarão apoiados sobre uma estrutura metálica, chamada de jaqueta, a ser fixada no solo marinho.

Na Figura II.2.4.2-7 é apresentado o arranjo geral da unidade marítima PMXL-1.

**Figura II.2.4.2-7 - Arranjo geral da unidade marítima PMXL-1.
(inserir em A3)**

**Figura II.2.4.2-7 - Arranjo geral da unidade marítima PMXL-1.
(inserir em A3)**

C1 - Jaqueta

A jaqueta da PMXL-1 possui altura total de 187,9 m, base de 4.848 m² e topo de 1.600 m². Consiste em uma estrutura metálica composta por elementos tubulares que suportam os *decks* do bloco principal. A estrutura da jaqueta é do tipo tronco-piramidal, com quatro pernas principais, oito luvas para estacas auxiliares e de seis a nove pontos para apoio do convés (pernas falsas), conforme ilustrado na Figura II.2.4.2-8



Figura II.2.4.2-8 - Ilustração da jaqueta da plataforma PMXL-1. Fonte: Petrobras

Na extremidade inferior da jaqueta, localizam-se os suportes de chegada dos *risers* onde seguem por três laterais, até a planta de processo no bloco principal da plataforma.

O projeto da jaqueta prevê atracadouro e defensas para proteção de *risers/casings* e da região de atracação das embarcações.

C2 - Bloco Principal

O bloco principal, localizado a aproximadamente 15,6 metros acima do nível do mar, é dividido em vários *decks* (em diferentes elevações), onde estão localizados os módulos da plataforma, tais como: de processo, geração de energia, utilidades e acomodações.

Na Figura II.2.4.2-9 é apresentada a ilustrações do bloco principal em diferentes ângulos.

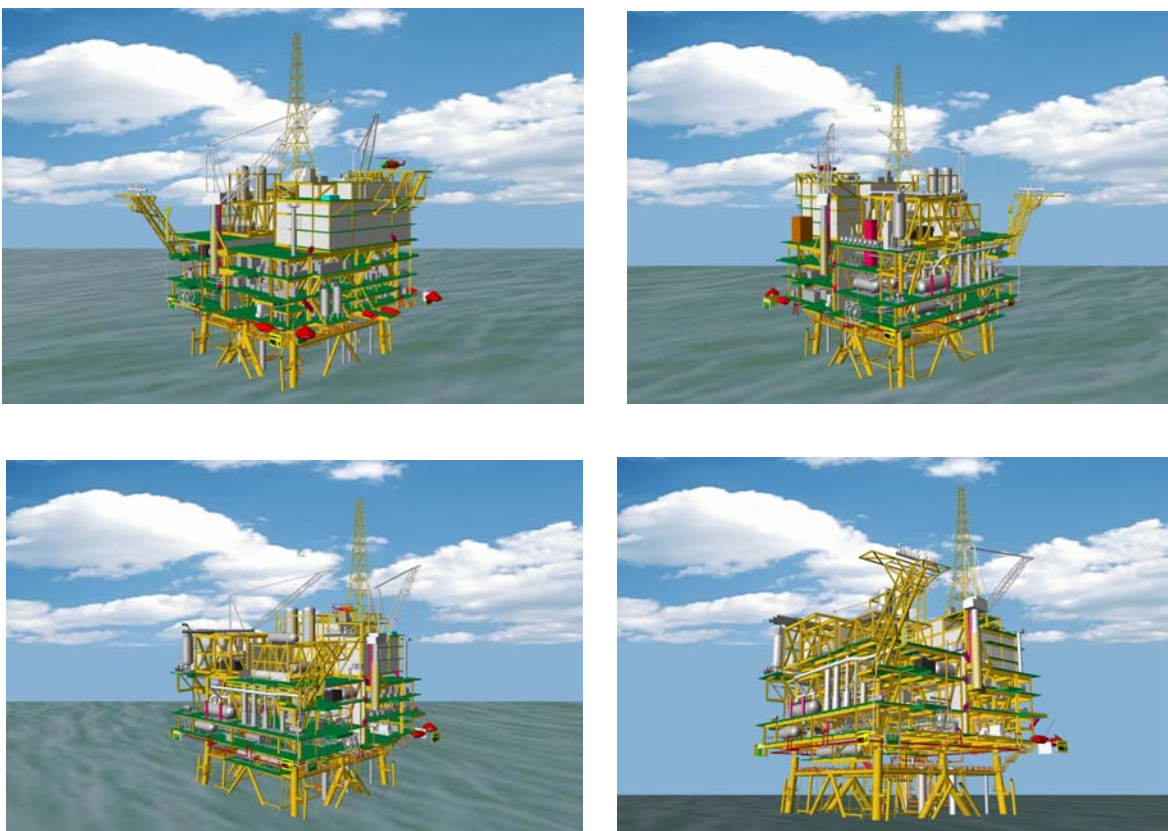


Figura II.2.4.2-9 - Ilustrações do bloco principal da PMXL-1.

A Figura II.2.4.2-10 ilustra estrutura do bloco principal da PMXL-1 e todos os *decks* que compõem a unidade, e no Quadro II.2.4.2-2, a seguir, são descritos, resumidamente, os módulos e seus respectivos sistemas relativos às facilidades de produção.

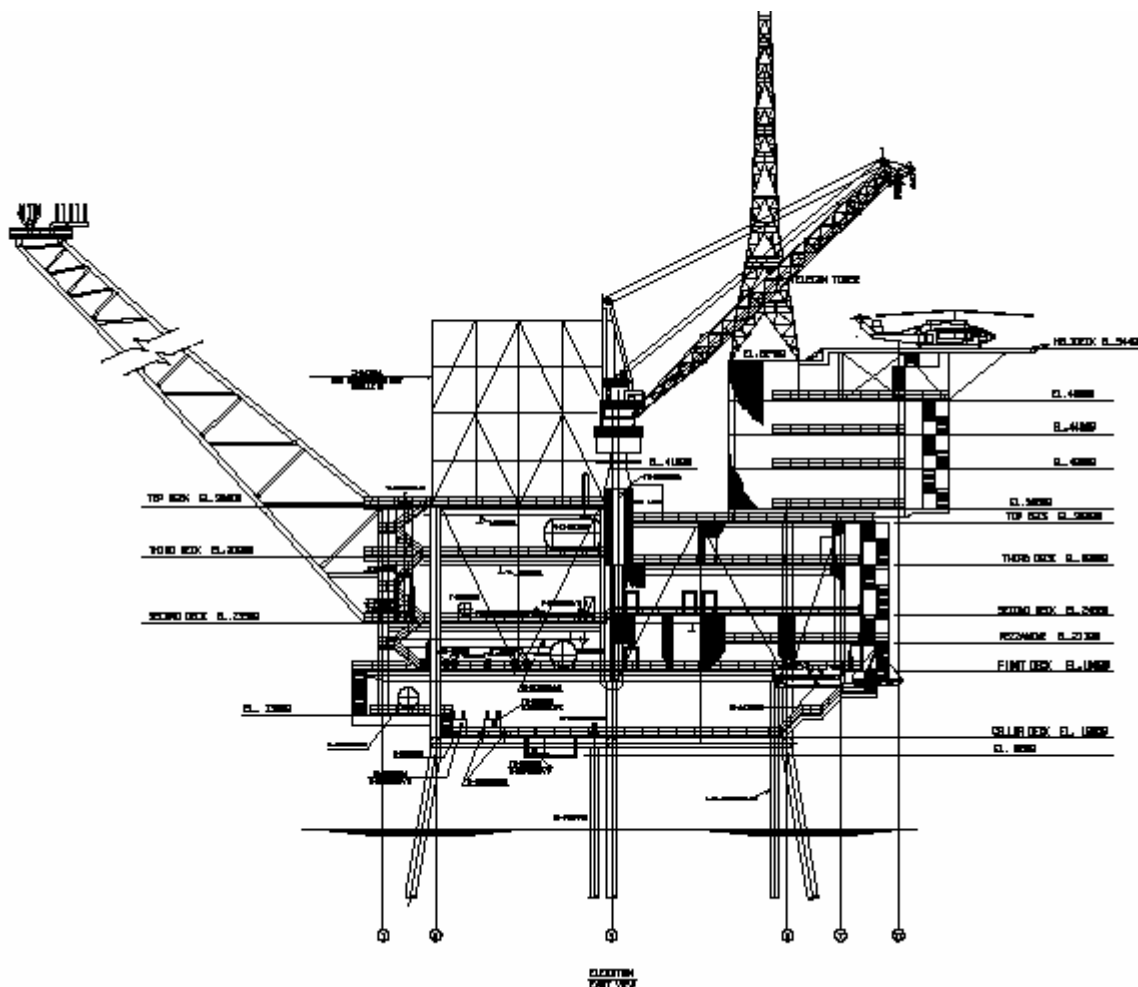


Figura II.2.4.2-10 - Ilustração esquemática do bloco principal da PMXL-1.

Fonte: Petrobrás.

Quadro II.2.4.2-2 - Módulos e seus respectivos sistemas da unidade de produção PMXL-1.

MÓDULO	SISTEMAS E EQUIPAMENTOS
Tratamento do Gás	Sistema de desidratação do gás
	Sistema de gás combustível para fornecer gás combustível de alta e de baixa pressão
Planta de Separação e Tratamento do <i>blend</i> condensado/gás	Sistema de tratamento e separação
	Aquecedores e separador de teste
	Sistema de tratamento de água/MEG
Geração	Sistema de geração composto de 4 turbogeradores
	Sistema de recuperação de calor

(continua)

Quadro II.2.4.2-2 (conclusão)

MÓDULO	SISTEMAS E EQUIPAMENTOS
Utilidades	Gerador auxiliar
	Sistemas de água de resfriamento de área classificada e de área não classificada
	Armazenagem de produtos químicos
	Sistema de injeção de produtos químicos
	Sistema de água quente
	Sistema de ar comprimido
	Sistema de produção e tratamento de água potável
	Sistema de geração de nitrogênio
Elétrico	Painéis elétricos e transformadores
	Baterias
	Sistema de distribuição de CO ₂
	Sistema de ar condicionado (HVAC)
	Drenagem aberta

O arranjo das facilidades de produção da PMXL-1 segue requisitos baseados em aspectos de segurança, manutenção, montagem, operação e bem estar do pessoal embarcado.

Os equipamentos que farão o manuseio do gás e/ou condensado, inclusive conectores e *manifolds*, estarão instalados em áreas abertas e ventiladas naturalmente, evitando-se o confinamento dos mesmos ou o uso de ventilação forçada.

A PMXL-1 também será provida com holofotes próximos aos guindastes, para trabalhos noturnos envolvendo os rebocadores.

a) *Movimentação de Cargas*

A localização e o dimensionamento dos guindastes foram definidos priorizando operações entre rebocadores e áreas de carga do convés, manutenção dos equipamentos da planta de processo e manuseio de cargas, tais como tambores de óleo, válvulas, equipamentos, produtos químicos, etc.

Desta forma, a unidade PMXL-1 contará com 2 (dois) guindastes diesel-hidráulicos, um de cada lado da plataforma, para operar cargas de até 25 toneladas. O projeto de localização prevê a observância das condições de

elevação, rotação e acesso, transferência de materiais e pessoal, além das condições de manutenção e inspeção.

Os guindastes serão equipados com cabine e câmera de tv na lança para acompanhamento das operações. Também está prevista a proteção mecânica em torno das áreas de trabalho dos guindastes, de modo a evitar possíveis danos a pontos importantes da instalação.

Para a facilidade de movimentação de cargas, a plataforma será provida das seguintes áreas:

- ★ Área próxima à planta de processo para estocagem de 100 tambores de 200 l, contendo produtos químicos e óleos lubrificantes;
- ★ Área para recebimento de *containers* de rancho posicionada no mesmo nível e próxima do local de armazenamento de provisões;
- ★ Área para recebimento de *container* de ferramentas e materiais, posicionada no mesmo nível e próxima do almoxarifado e oficinas;
- ★ Área mínima total de 160 m², sendo 40 m² destinados para a transferência de cargas e 120 m² destinadas para o armazenamento provisório;
- ★ Área para uma estação de seleção, tratamento, separação e compactação de lixo. Será instalada nesta área bancada em aço inox com torneira e pia para lavagem de plásticos recicláveis assim como o compactador e o incinerador de lixo;
- ★ Área para estocagem de garrações de água mineral com no mínimo 10 m² e altura de 1,5 m;
- ★ Duas áreas de 20 m² cada uma, para a instalação de estações de recebimento de fluidos no convés da plataforma, uma de cada lado da plataforma;
- ★ Uma área não classificada com 50 m², para instalação eventual de motores à explosão comuns.

b) Facilidades de Manutenção e Apoio

Para as rotinas de manutenção e apoio na PMXL-1 estão previstas as seguintes facilidades:

- ★ Oficina de instrumentação e automação;
- ★ Oficina elétrica;
- ★ Oficina de mecânica;
- ★ Escritório, contíguo às oficinas (mecânica, instrumentação e elétrica);
- ★ Oficina de caldeiraria;
- ★ Oficina para jateamento e pintura;
- ★ Laboratório de análises físico-químicas;
- ★ Ferramentaria;
- ★ Almoxarifado;
- ★ Paio de tintas e solventes.

c) Acomodações e Heliponto

O módulo de acomodações foi projetado para alojar 100 pessoas. Neste módulo estarão localizadas as salas de controle e de rádio, escritórios, enfermaria, cozinha/refeitório, lavanderia/rouparia, academia de ginástica, quadra de esporte, piscina, sala de *briefing* e salas para entretenimento (música, jogos, cinema, TV, etc).

Acima do módulo de acomodações, ficarão localizados a torre de telecomunicação e o heliponto, o qual está projetado para operações com helicóptero do tipo S-61N (peso de 10 toneladas) possuindo três acessos equidistantes.

A PMXL-1 será provida com sistema para abastecimento (QAV) para as aeronaves.

C2.1 - Sistema de Processamento do Gás

A unidade de desidratação do gás será dimensionada para operar com vazão máxima de gás de 15.000.000 Nm³/dia e mínima equivalente a vazão de um único poço em operação. O sistema será composto por duas torres absorvedoras, instaladas na unidade de regeneração de glicol, que irá atender aos dois trens de produção.

O Quadro II.2.4.2-3 apresenta os principais equipamentos e capacidades da planta de tratamento do gás e de regeneração de TEG.

Quadro II.2.4.2-3 - Características dos principais equipamentos da planta de desidratação do gás e de regeneração de TEG.

EQUIPAMENTO	TIPO	CAPACIDADE (a 20°C e 101,3 kPa abs)
Refervedor da regeneradora de TEG	Elétrico	0.450 x 10 ⁶ W
Bomba de circulação de TEG (3 x 50%)	Alternativa	3,5 m ³ /h
Trocadores de calor (2 x 100%)	Casco tubo	0.357 x 10 ⁶ W
Filtro primário TEG (2 x 100%)	Cartucho	7.4 m ³ /h
Filtro carvão TEG (1 x 100%)	Carvão	1.5 m ³ /h
Filtro secundário TEG (1 x 100%)	Cartucho	1.5 m ³ /h
Resfriador TEG (2 x 50%)	Casco tubo	0.141 x 10 ⁶ W
Torre de absorção (2 x 50%)	Recheio	7.500.000 m ³ /dia
Unidade de regeneração de TEG	-	7,8 m ³ /h

C2.2 - Sistema de Tratamento de Condensado

O condensado, derivado do separador de produção, será encaminhado para desidratação de modo a especificar o teor de água, evitando a formação de hidrato na linha de exportação.

No sistema de desidratação, o condensado será encaminhado para uma torre de absorção com capacidade para desidratar 3.200 m³/dia, alimentada pelo gás já especificado na torre absorvedora do sistema de tratamento de gás.

O Quadro II.2.4.2-4 apresenta os equipamentos e capacidades da planta de tratamento de condensado.

Quadro II.2.4.2-4 - Características dos equipamentos da planta de tratamento de condensado.

EQUIPAMENTO	TIPO	CAPACIDADE (a 20°C e 101,3 kPa abs)
Pré-filtro (2 x 50%)	Cartucho	66,7 m ³ /h
Filtros (2 X 50%)	Coalescedor	66,7 m ³ /h
Resfriador (1x 100%)	Casco e Tubo	0,113 x 10 ⁶ W
Aquecedor (1x 100%)	Casco e Tubo	2,613 x 10 ⁶ W
Torre absorvedora de condensado (1 x 100%)	Pacote	133 m ³ /d
Torre absorvedora TEG (1 x 100%)	Pacote	195.000 m ³ /d
Vaso depurador da torre (1 x 100%)	Vertical	195.000 m ³ /d

C2.3 - Sistema de Tratamento de Água/MEG

O efluente dos separadores de produção (SG-1223001 A/B), água oleosa rica em MEG, será encaminhada para tratamento em hidrociclones, vaso *slop* e unidade de tratamento de MEG. Posteriormente, o MEG separado é estocado em tanque para posterior bombeamento para o sistema de coleta submarino. A água separada do MEG será direcionada para *vent* atmosférico e descartada após tratamento na superfície do mar. O quadro abaixo apresenta os equipamentos usados neste processo e suas respectivas capacidades.

Quadro II.2.4.2-5 - Equipamentos do sistema de tratamento de água / MEG

EQUIPAMENTO	TIPO	CAPACIDADE (a 20°C e 101,3 kPa abs)
Hidrociclone (2 x 50%)	-	420 m ³ /d
Vaso <i>slop</i> (2 x 100%)	Horizontal	25 m ³
Unidade de tratamento de MEG (1 x 100%)	-	35 m ³ /h
Bomba para injeção do MEG (2 x 100%)	Alternativa	25 m ³ /h
Filtros (2 X 100%)	cesto	25 m ³ /h
Tanque de estocagem de MEG ⁽¹⁾	Retangular	310 m ³

⁽¹⁾Nota: a capacidade efetiva do tanque de estocagem de MEG é de 330 m

C2.4 - Sistema de Captação e Distribuição de Água do Mar

Este sistema consistirá de bombas de captação de água do mar, filtros e sistema de distribuição, destinando a água para os seguintes consumidores:

- ★ Unidade de eletrocloração;
- ★ Sistema de sanitários alimentado por água do mar;
- ★ Unidade de dessalinização;
- ★ Sistema de água de resfriamento (áreas classificadas e áreas não classificadas).

A captação será feita de modo a não sofrer influência da água descartada da plataforma, em um ponto cuja profundidade garanta que a água esteja isenta de partículas sólidas e microorganismos. O excedente da água captada será descartado, via válvula controladora de pressão instalada no *header* a cerca de 1 metro do nível do mar.

Os principais equipamentos do sistema de captação e distribuição de água do mar são apresentados no Quadro abaixo.

Quadro II.2.4.2-6 - Equipamentos do sistema de captação e distribuição de água do mar

EQUIPAMENTO	TIPO	CAPACIDADE
Bomba de captação da água do mar	Submersa	550 m ³ /h
Bomba de captação da água do mar de emergência	Submersa	110 m ³ /h
Filtro primário	Cesta	550 m ³ /h
Filtro secundário	Cesta	1.100 m ³ /h
Filtro de emergência	Cesta	110 m ³ /h
Aquecedor de área classificada	Prato	5.95 x 10 ⁶ w
Aquecedor de área não classificada	Prato	4.45 x 10 ⁶ w

C2.5 - Sistema de Injeção de Produtos Químicos

A PMXL-1 será equipada com sistema centralizado de injeção de produtos químicos, composto por bombas e medidores de vazão. As injeções serão realizadas individualmente para cada produto.

Os diferentes tipos de produtos químicos utilizados nas correntes de gás, condensado e água, e os seus respectivos locais de injeção, são apresentados no quadro a seguir:

Quadro II.2.4.2-7 - Produtos Químicos e locais e injeção

PRODUTO QUÍMICO	LOCAL DE INJEÇÃO	PRODUTO	CONSUMO
Inibidor de incrustação	- Coletor do separador de teste; - Coletor dos separadores de produção; - Saída do separador de teste; - Saída de água dos separadores de produção; - Poços	Belasol	27.5 L/d
Inibidor de corrosão para gás	-Saída da torre de secagem por TEG; -Sistema de gás combustível; -Sistema de injeção de MEG.	BETZDEARBORN R 227 ou EC1353A	530 L/d (Para produção máxima de gás)
Inibidor de corrosão para o sistema de água quente	- Sistema de circulação de água quente	EC1188A ou CORRTREAT 2712	1.240 L Por inventário de água doce, o sistema deverá ser mantido com 400 ppm de NO ₂ ⁻ , necessitando injeção apenas quando este valor estiver abaixo do estipulado ou houver necessidade da troca do inventário de água doce.
Inibidor de corrosão para os sistema de água de resfriamento	- Sistema de circulação de água de resfriamento	EC118A ou CORRTREAT 2712	3662 L Por inventário, o sistema deverá ser mantido com 400 ppm de NO ₂ ⁻ , necessitando injeção apenas quando este valor estiver abaixo do estipulado ou houver necessidade da troca do inventário de água doce.
Inibidor de Hidrato para o duto de produção	- A jusante da válvula Choke dos poços	Monoetilenoglicol	540 m ³ /d (produção máxima de gás) em circuito fechado, solução MEG/água com 82 % em massa de MEG. Reposição de perdas: 5 m ³ /d (quando a produção de gás for máxima).
Inibidor de Hidrato	- A jusante do gasoduto de exportação de 34"	Álcool anidro	450L/d (máximo) Será utilizado quando a umidade do gás de exportação for maior que 3 lb/MMSCFD

(continua)

Quadro II.2.4.2-7 (conclusão)

PRODUTO QUÍMICO	LOCAL DE INJEÇÃO	PRODUTO	CONSUMO
Desidratação de gás	- Sistema de desidratação de gás e condensado	Trietilenoglicol	2 m ³ /mês (reposição de perdas na produção máxima de gás).
Ajuste de pH	- Unidade de tratamento de MEG para auxiliar na precipitação de sais no evaporador	Solução 50% de NaOH	120 kg/d (Máximo)

O transporte de todos os produtos químicos será feito em contêineres ou tambores apropriados, utilizando-se barcos de suprimento, com frequência semanal. Os produtos ficarão armazenados em áreas demarcadas, as quais serão dotadas de bandejas de contenção, de forma a evitar que vazamentos eventuais causem impactos sobre o meio ambiente.

C2.6 – Recebimento/Manuseio de Óleo Diesel

A PMXL-1 será provida por tanques para armazenamento de óleos sujo e limpo, centrífugas e bombas de distribuição. Todos os tanques serão dotados de controle de nível para evitar transbordamentos e as tubulações serão em aço inox.

As transferências de óleo diesel a partir das embarcações de apoio serão realizadas a uma taxa máxima de 100 m³/h, porém deve-se operar a uma vazão em torno de 80 m³/h.

O recebimento de óleo diesel poderá ser realizado em duas estações de suprimento, localizadas uma em cada bordo da plataforma. Para tanto, serão utilizadas mangueiras do tipo flutuante ou dotadas de flutuadores, evitando afundamento e rompimento devido ao contato com a hélice da embarcação de apoio. A linha de recebimento possuirá medidor de vazão com totalizador e filtros do tipo cesta, com possibilidade de monitoramento do diferencial de pressão pela sala de controle de modo a identificar eventuais vazamentos.

O óleo diesel recebido na plataforma passará por filtros de cesta simples antes de ser armazenado nos tanques de óleo sujo. Quando da sua utilização, o diesel será bombeado até a centrífuga e posteriormente encaminhado para os tanques de óleo limpo. No sistema também está prevista a recirculação do diesel armazenado nos tanques limpos para os tanques sujos, passando continuamente

pelas centrífugas, a fim de evitar a formação de borras no circuito. As borras resultantes do processo de centrifugação serão coletadas e descartadas. A Figura II.2.4.2-11 ilustra o sistema de óleo diesel da plataforma PMXL-1.

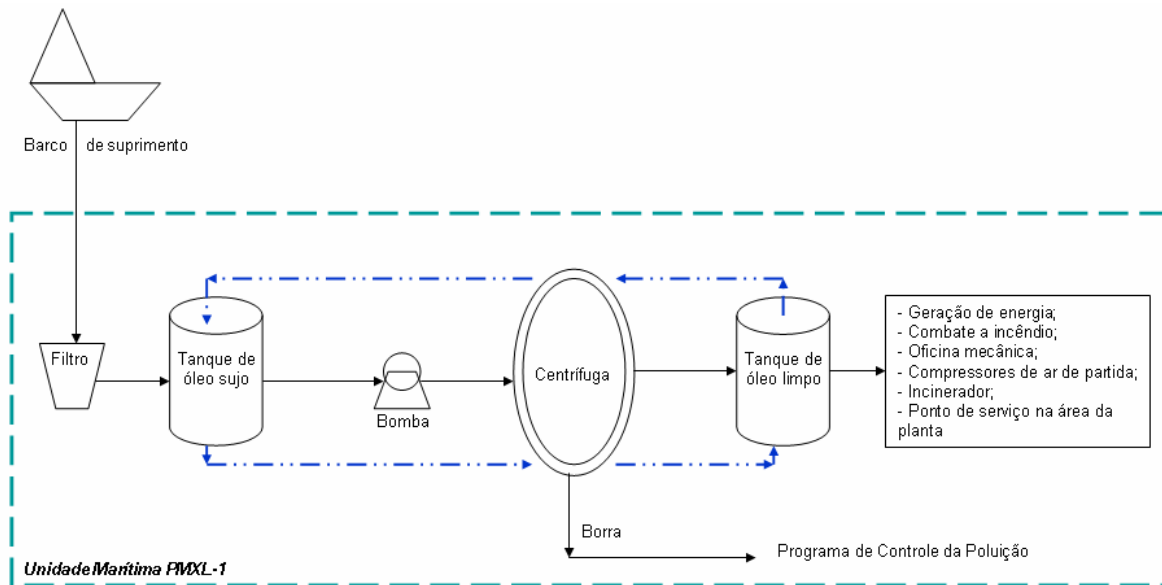


Figura II.2.4.2-11 - Sistema de óleo diesel.

O óleo limpo será distribuído aos consumidores por tubulações, de forma a evitar o contato humano. O diesel não consumido retornará para os tanques de armazenamento de óleo sujo. A seguir estão relacionados os principais consumidores do sistema de óleo diesel:

- ★ Sistema de geração de energia (turbogeradores, geradores de emergência e auxiliar);
- ★ Bombas de combate a incêndio;
- ★ Ponto de serviço na oficina mecânica;
- ★ Compressores de ar de partida;
- ★ Incinerador;
- ★ Ponto de serviço na área da planta;

C2.7 - Sistema de Geração de Energia

O sistema de geração de energia elétrica da PMXL-1 será constituído por três grupos de geradores principais, um auxiliar e um de emergência, conforme descrito a seguir:

a) Sistema de Geração Principal

Esse sistema tem por objetivo fornecer energia elétrica para o acionamento dos equipamentos de processo e utilidades e será composto por três grupos de geradores de 3,5 MW acionados por turbinas *dual fuel* (3 x 50%).

Os turbogeradores irão operar preferencialmente com gás, podendo ser utilizado diesel. No início da partida da unidade de produção até a estabilização da produção de gás, o diesel será o combustível preferencialmente utilizado.

b) Sistema de Geração Auxiliar

Na PMXL-1 será instalado um grupo gerador auxiliar, acionado por motor a diesel e refrigerado por radiador a ar, o qual deverá ser capaz de partir e entrar em operação independente do sistema de geração principal ou de emergência. Este grupo gerador será conectado ao barramento da geração principal (de 1,25 MW e 4,16kV).

c) Sistema de Geração de Emergência

O sistema de geração de emergência será composto por um grupo gerador de emergência de 1,25 MW e 480 V, acionado por motor a diesel e refrigerado a água por radiador a ar.

Conforme apresentado no item II.2.4.2-L.2.6. Sistema de Parada de Emergência, na ausência dos sistemas de geração principal, auxiliar e de emergência, as cargas de emergência do PMXL-1 serão supridas por sistemas de energia que utilizam baterias, retificadores e inversores.

C2.8 - Sistema de Vent

O sistema de *vent* será composto por *vent* de alta e baixa pressão, cuja função consiste na coleta dos gases liberados das válvulas de segurança, de controle de pressão, de *blowdown*, despressurização do gasoduto de exportação, etc., e por *vent* atmosférico, constituído por vários *vents* independentes, que irão coletar individualmente os alívios provenientes da planta, como o gás liberado na regeneradora de glicol.

Dependendo das condições de operação, o sistema de *vent* pode ser classificado, em:

- ★ Condição normal: alta pressão, duração emergencial, frequência eventual e grande vazão;
- ★ Condição de pigagem das linhas de produção: alta pressão, duração contínua, frequência operacional e pequena vazão.

No quadro a seguir são apresentadas as condições de operação dos *vents* de alta e de baixa pressão.

Quadro II.2.4.2-8 - Condições de operação dos vents de alta e de baixa pressão

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	VENT DE ALTA PRESSÃO	VENT DE BAIXA PRESSÃO
Alívio contínuo máximo	7.500.000 m ³ /d	250.226 m ³ /d
Emergência	Incêndio	Incêndio
	Despressurização com fogo	
	Despressurização sem fogo	
	Descarga bloqueada	

C2.9 - Sistema de Gás Combustível

Uma das destinações do gás produzido é a geração de energia e dependendo da especificação dos equipamentos aos quais se destina esse gás, o fornecimento será realizado a partir da planta de processamento do gás.

O sistema de tratamento está projetado para fornecer gás combustível, em alta e baixa pressão, e é constituído basicamente de válvulas para quebra de pressão, seguida da retirada de condensado em vasos depuradores e trocadores de calor, para o perfeito enquadramento de suas especificações.

O sistema de alta tem por finalidade prover as demandas de gás combustível para equipamentos de combustão como turbogeradores e para pressurização do vaso de expansão de água quente.

O gás combustível de baixa pressão será fornecido pelo sistema de gás combustível de alta pressão, através de uma válvula controladora. Os principais consumidores de gás combustível desse sistema são o regenerador de TEG, gerador de gás inerte, desaeradora da água do mar e vasos da unidade de desidratação.

D - Operações de intervenção

O projeto de completação dos poços no Campo de Mexilhão foi elaborado objetivando evitar operações de intervenção ao longo de sua vida produtiva. Devido às condições de temperatura, pressão e composição dos fluidos produzidos que os equipamentos e tubos estarão submetidos, foram selecionados materiais resistentes. Nesse sentido, todos os equipamentos e tubos expostos ao fluido serão construídos de material nobre, aço-liga super 13Cr-95ksi. Finalmente, a coluna de produção será equipada com mandril de injeção de produtos químicos para inibir a formação de incrustação.