MEMORIAL DESCRITIVO

UTE Termopower VI
Produção independente de Energia – PIE
Suprimento de Energia ao Sistema Interligado Brasileiro
Sub-Mercado Nordeste

USINA DE 200,790 MW @ 230 kV

INDICE

1. DESCRIÇÕES GERAIS 4

2. CENTRAL GERADORA TERMELÉTRICA 6

2.1 GERADOR ELÉTRICO 9

2.2 EQUIPAMENTO MOTRIZ 9

3. PRINCIPAIS SISTEMAS AUXILIARES MECÂNICOS 11

3.1 SISTEMA DE ÓLEO COMBUSTÍVEL 11

3.2 SISTEMA DE ÓLEO LUBRIFICANTE 14

3.3 SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO 15

3.4 SISTEMA DE AR COMPRIMIDO 16

3.5 SISTEMA DE AR DE ADMISSÃO E GASES DE DESCARGA 16

3.6 SISTEMA DE CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO 17

3.7 SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO 18

4. SISTEMA ELÉTRICO 19

5. SUBESTAÇÃO ELEVADORA 21

6. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO 22

7. CASA DE FORÇA 24

7.1 AREAS AUXILIARES 25

7.2 TANCAGEM 26

8. INFRA- ESTRUTURA PARA IMPLANTAÇÃO DA USINA 27

8.1 SISTEMA ELÉTRICO, DESPACHO E CONTROLE 27

8.2 SUPRIMENTO DE ÓLEOS COMBUSTÍVEL, DIESEL E LUBRIFICANTE 27

8.2.1 SISTEMA DE ÓLEO COMBUSTÍVEL 27

8. 2.2 LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO 27

8.2.3 ÓLEO LUBRIFICANTE 28

9 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO PROJETO 29

9.1 JUSTIFICATIVA DOS ÍNDICES DE DISPONIBILIDADE FORÇADA E PROGRAMADA 29

9.2 DESCRIÇÃO DAS SUBESTAÇÕES E LINHAS DE TRANSMISSÃO 29

9.3 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 30

A. MOBILIZAÇÃO 31

B. OPERAÇÃO 31

C. MANUTENÇÃO 32

D. MÃO DE OBRA 32

E. TREINAMENTO 36

F. SEGURANÇA DA PLANTA 36

10. PRINCIPAIS IMPACTOS SOCIO AMBIENTAIS DECORRENTES DA CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DA UTE 37

1. DESCRIÇÕES GERAIS

A central geradora termelétrica **UTE Termopower VI** terá potência instalada total bruta de **200,790 MW** e será composta de **24 unidades motogeradoras,** , utilizando **óleo combustível especial**.

A conexão será feita no **barramento de 230 kV da Subestação Santa Rita II - PB em 230 kV** por meio de linha de transmissão de aproximadamente 2km de extensão.

O tipo de construção previsto é modular, contando com um centro de controle moderno e automatizado que permitirá a otimização da operação de acordo com as necessidades de despacho de energia elétrica.

A operação e a manutenção ficarão sob responsabilidade de empresa e equipe com experiência comprovada em empreendimentos semelhantes . É importante ressaltar que a manutenção será totalmente realizada com mão de obra local durante toda a vida útil dos equipamentos e instalações .

A elaboração do programa de manutenção será função dos fornecedores.

Todos os equipamentos utilizados na usina serão novos e fornecidos por fabricantes nacionais e internacionais de qualidade ,com tradição de fornecimento para empreendimentos desta natureza.

Na **Figura 1** está apresentado o desenho de uma planta geral termelétrica contendo as características de construção que serão aplicadas à usina **UTE Termopower VI.**

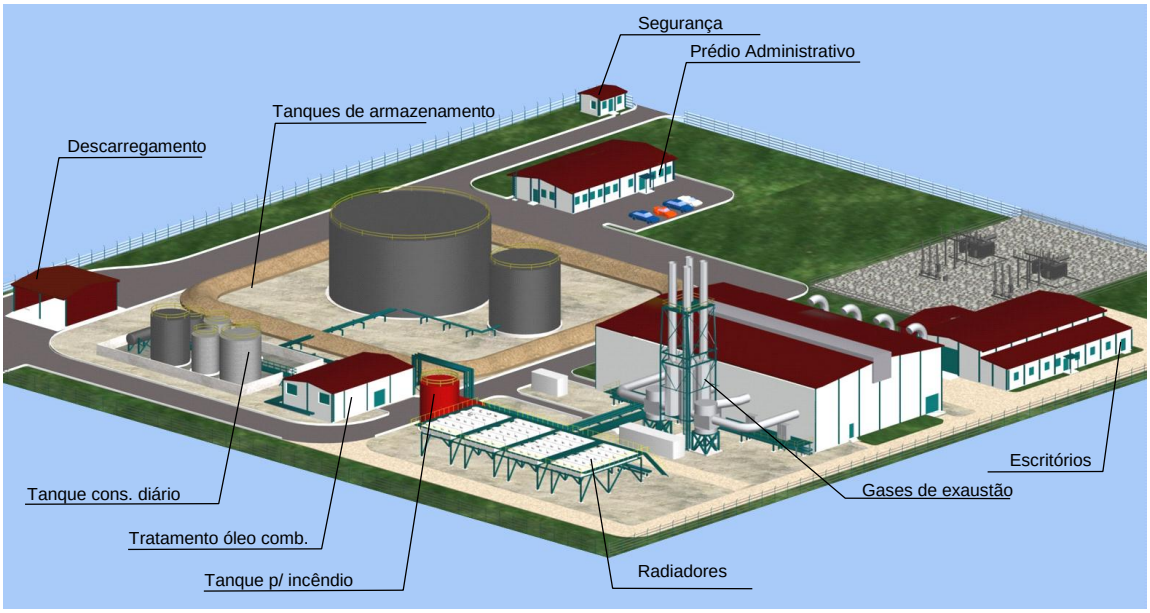

Figura 1 – Planta genérica da futura UTE – Termopower VI

1.1 Motivação e localização do empreendimento

A UTE TERMOPOWER VI terá 200,79 de potência instalada, e irá atender a demanda de energia no sub-mercado Nordeste, através de conexão ao SIN na Paraíba.

O empreendimento está localizado nas seguintes coordenadas geográficas:

Município: Santa Rita, PB

Latitude: 7° 8' 52.22" S

Longitude: 34° 59' 56.14" W

Altitude local: 125m

Temperatura ambiente: 23,2°C

Umidade Relativa média anual: 80%

1.2 Infraestrutura disponível

A infraestrutura disponível é um terreno plano com a área total de 17,6 hectares, situado no município de Santa Rita, cujo acesso de cargas se dará através da rodovia BR-230 entre o município de João Pessoa a Santa Rita.

1.3 Caracterização Geral do Solo

O local escolhido para a implantação da UTE apresenta boas características físicas e seu relevo é plano e suavemente ondulado

1.4 Disponibilidade Hídrica

A água a ser utilizada pela UTE será retirada de poço tubular devido à pequena vazão diária de consumo, pois o sistema de refrigeração é de circuito fechado (0,1 m^3/h para consumo humano e 2,0 m^3/dia para consumo total da UTE).

Ressalta-se, neste ponto que o sistema de resfriamento dos grupos moto-geradores utilizados no empreendimento é um sistema de refrigeração fechado (Ciclo Térmico Simples), através de radiadores.

2. CENTRAL GERADORA TERMELÉTRICA

A potencia total do empreendimento será atingida através de 5 unidades geradoras tipo 16CM 32 – Fabricante CATERPILLAR e 19 unidades geradoras tipo 20 V 32 - Fabricante WARTSILA .

Data prevista de entrada em operação: 3º de novembro de 2013.

Na **Tabela 1** estão apresentados os dados técnicos principais da Central Geradora Termelétrica.

Tabela 1 - Dados da Central Geradora Termelétrica

Potência instalada total bruta	200.790 MW
Número de unidades geradoras	24 (19 WARTSILA 20V32 +5 CATERPILLAR 16CM 32)
Refrigeração	Circuito Fechado
Potência de Transformação de Subestação de Acesso ao SIN	3 X 85 MVA
Tensão Nominal de Acesso ao SIN	230 kV
Consumo interno	6.111 kW
Taxa de indisponibilidade forçada (TEIF)	1,3%
Indisponibilidade Programada (IP)	2,7%
Combustível Principal	Óleo Combustível Especial
Combustível Alternativo	Óleo Diesel
“Heat Rate” (combustível principal)	8.259 kJ/kWh
“Heat Rate” (combustível alternativo)	8.259 kJ/kWh
Consumo do Combustível Principal	999.970 kg/ dia
Consumo do Combustível Alternativo	932.077 kg/dia
Poder Calorífico do combustível principal (PCI)	40.163 kJ/kg
Poder Calorífico do combustível alternativo (PCI)	42.700 kJ/kg
Densidade do Combustível Principal	≤ 1.010 Kg/m³
Densidade do Combustível alternativo	854 Kg/m³

Os geradores e os motores serão instalados em uma mesma base estrutural utilizando fundação de concreto. Na Figura 2 está ilustrado o desenho de uma planta explodida da casa dos geradores e motores, de uma planta típica .

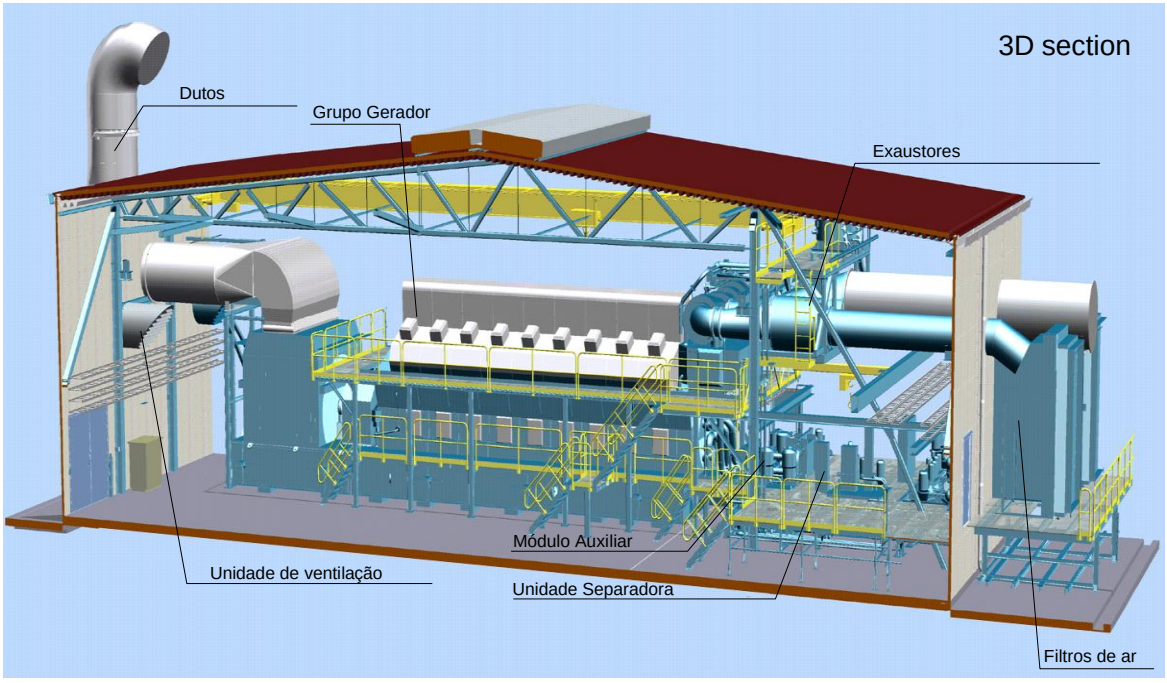

Figura 3 – Desenho genérico da casa dos geradores e motores.

2.1 Gerador Elétrico

Na **Tabela 2** estão apresentados os dados principais que caracterizam os geradores elétricos a serem utilizados na central termelétrica em questão.

Tabela 2 - Principais dados do Gerador Elétrico

Tipo	Síncrono – trifásico
Potência	10.913 k V A (19 geradores ABB) / 9.115 k V A (5 geradores LEROY SONER)
Fator de Potência	0,8
Voltagem Nominal	13,8 kV
Faixa de ajuste de voltagem	± 5%
Freqüência	60 Hz
Rotação	720 rpm

2.2 Equipamento Motriz

Na **Tabela 3** estão apresentados os principais dados que caracterizam os motores a serem utilizados na usina em questão.

Tabela 3 – Dados referentes ao equipamento Motriz

Wartsila 20V32

Tipo	Motor a pistão / Ciclo Térmico Simples
Número de cilindros	20
Potência Nominal (Base Load)	8.730 kW

Rotação	720 rpm
Heat Rate (base PCI)	8.259 kJ/kWh
Vazão de água (Sist. Refrigeração – High Temperature)	42 m³/ dia
Temperatura da água (Sist. Refrigeração)	83,3 C ,

*A vazão de água associada aos equipamentos motrizes (19 motores) se refere à capacidade de vazão das bombas do sistema de refrigeração de alta temperatura (HT), não implicando em consumo de água propriamente dita.

Caterpillar 16 CM 32

Tipo	Motor a pistão / Ciclo Térmico Simples
Número de cilindros	16
Potência Nominal (Base Load)	6.984 kW
Rotação	720 rpm
Heat Rate (base PCI)	8.383,5 kJ/kWh
Vazão de água (Sist. Refrigeração – High Temperature)	42 m³/ dia
Temperatura da água (Sist. Refrigeração)	83,3 C ,

*A vazão de água associada aos equipamentos motrizes (5 motores) se refere à capacidade de vazão das bombas do sistema de refrigeração de alta temperatura (HT), não implicando em consumo de água propriamente dita.

3. PRINCIPAIS SISTEMAS AUXILIARES MECÂNICOS

3.1 SISTEMA DE ÓLEO COMBUSTÍVEL

O sistema de óleo combustível é projetado para que haja uma combustão efetiva do óleo pesado e do óleo diesel. Assim, o combustível principal da usina é o óleo combustível considerando uma operação econômica.

Portanto não é aconselhável trocar de combustível exceto quando de partida a frio ou lavagem do sistema.

A condição do óleo combustível é fundamental para um funcionamento confiável do motor. As condições mais importantes e requisitos do sistema de óleo combustível são as seguintes:

- Partículas sólidas e água no óleo combustível causam desgaste dos componentes móveis do motor e necessitará mais manutenção no motor e no sistema de óleo combustível.
- A correta viscosidade, temperatura e pressão são necessárias para o correto funcionamento do sistema. Portanto deve-se incluir no sistema de óleo combustível equipamentos de pré-aquecimento, isolamento com aquecimento por ”tracing” das tubulações e pressurização.
- O sistema de óleo diesel é necessário como back-up do óleo combustível, especialmente para situações de emergência e lavagem do sistema, funcionando o motor com óleo diesel antes da parada do motor por longos períodos ou num evento de uma manutenção mais longa.

A principal função do sistema de combustível é estabelecer a operação adequada do fluxo de combustível para o motor, mantendo o controle da pressão, temperatura e grau de pureza necessários ao bom funcionamento do motor.

Há dois sistemas de combustível:

1. Óleo pesado (OP)
2. Óleo diesel

Sistema de Óleo Pesado (OP)

O sistema de Óleo Pesado(OP) é o sistema de combustível principal da Planta de Geração. Um motor pré-aquecido pode partir diretamente no OP desde que o combustível esteja circulando continuamente através do sistema de combustível e mantenha sua temperatura e pressão corretas. O motor pode parar no OP desde que o OP esteja circulando continuamente, para manter o motor quente, podendo o motor partir logo que a causa da parada tenha sido reparada.

A especificação do óleo combustível a ser usado nos motores, pode ser visto na tabela 4.

Tabela 4 – Especificação do Óleo Combustível OC-B1

Parâmetro	**Unidade**		**Especificação**
Viscosidade	cSt a 60ºC	Max.	620
	cSt a 50ºC	Max.	1200
Densidade	g/ml a 15ºC	Max.	1010
Resíduo de Carbono	%massa	Max.	22
Enxofre	%massa	Max.	1,0
Vanádio	mg/kg	Max.	200
Sódio	mg/kg	Max.	100
Cinzas	%massa	Max.	0,2
Água	%volume	Max.	2,0
Sedimentos	%massa	Max.	0,10
Asfaltenos	%massa	Max.	14
Alumino+Silicio	mg/kg	Max.	60
Ponto de Fulgor	ºC	Max.	66
Ponto de fluidez	ºC	Max.	30
Indice CCAI	---	Max.	860

O sistema de tratamento do OP tem a finalidade de limpar o combustível de partículas sólidas e água o máximo possível. Todas as fases de purificação, desde o tanque de armazenamento até a filtragem e aquecimento final, fazem parte do sistema de tratamento.

A recepção do combustível, através dos caminhões tanque, é feita nos tanques de armazenamento com capacidade adequada, os quais devido ao seu tamanho já servem para decantar os sólidos maiores e borras mais pesadas. Existem 2 tanques de 2500 m³ cada, que atende a 5 dias de funcionamento contínuo.

Do tanque de armazenamento, através de bombas de transferência, o combustível vai para o tanque de sedimentação, com cerca de 500 m³, e aquecido entre 50 e 70ºC. O projeto do tanque é feito para que o máximo de borra se deposite no fundo junto com água e haja o seu dreno.

Do tanque de sedimentação o combustível é levado para o purificador centrífugo, onde é removida a água, partículas sólidas, finos catalíticos e, em alguns casos, asfaltenos. Daqui o combustível vai para o tanque de serviço com cerca de 500 m³.

O purificador centrífugo funciona continuamente, enquanto o motor estiver em funcionamento e a sua capacidade é definida baseada na viscosidade do óleo. Existe um pré-aquecedor para manter a temperatura nas purificadoras em cerca de 98ºC.

O excesso de combustível retorna para o tanque de sedimentação e recircula, obtendo o melhor efeito de limpeza do combustível.

Do tanque de serviço o combustível é levado para o motor, através de uma unidade de alimentação, que fornece a quantidade exata na pressão e temperatura de queima correta do combustível, necessário para uma boa combustão

A unidade de alimentação, montada numa base comum, inclui bombas de recalque, filtro fino de limpeza automática, aquecedor final com viscosímetro para controle de viscosidade (manter entre 12-18 cSt a 50ºC), tanque de desaeração, filtro de segurança, fluxômetro, etc., atende a cada dois motores.

Para que as temperaturas possam ser mantidas, serão instaladas caldeiras de recuperação a vapor, com todos os acessórios, com o fim específico de manter aquecimento de todo o sistema de óleo combustível.

Sistema de Óleo Diesel (OD)

O Sistema de Óleo Diesel (OD) é o sistema de combustível secundário da Planta de Geração e serve também para partida dos grupos geradores quando estiverem parados por mais de 8 horas e na parada dos mesmos nestas condições.

A recepção do combustível é feita no tanque de armazenamento com capacidade de 500 m³ cada.

Do tanque de armazenamento, através de bombas de transferência, o combustível vai para o motor e daqui retorna para o tanque de armazenamento.

3.2 SISTEMA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

O motor tem seu próprio sistema de lubrificação interno, que inclui cárter úmido, bomba de engrenagens com válvula de segurança, que lubrifica todas as partes móveis do motor, bomba de pré-lubrificação, assim como refrigeração da parte superior do pistão e um trocador de calor de placas. O sistema inclui ainda filtro fino de óleo lubrificante e válvula de regulagem de pressão.

O óleo lubrificante a ser usado é o tipo SAE 50 com TBN >30, que deve ser mantido durante o tempo em boas condições, e para isso é necessário:

- Que o óleo seja limpo continuamente por um purificador

- Que a temperatura do óleo esteja entre 85-90°C, à entrada do purificador

Externamente ao motor haverá um purificador para cada motor que funciona continuamente, enquanto o motor estiver em funcionamento. O purificador retira o óleo do cárter do motor e retorna novamente ao cárter, funcionando em ciclo fechado.

Haverá um tanque de armazenamento de óleo lubrificante, que alimenta os cárters em cada motor, e um tanque de óleo usado que recebe o óleo usado pelos motores quando da eventual troca do mesmo.

3.3 SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

A principal função do sistema de refrigeração é fazer o resfriamento adequado dos componentes críticos do motor. Há dois circuitos de água de refrigeração internos, o de HT(alta Temperatura), que circula a água para refrigeração das camisas e LT(baixa temperatura) que circula a água de refrigeração dos trocadores de calor do ar de admissão e do óleo lubrificante.

Acionadas pelo motor existem bombas centrifugas de HT e LT e válvulas termostáticas de regulagem da temperatura.

Os dois sistemas de refrigeração são de Circuito fechado sem descarte de água, utilizando radiador com ventiladores de baixo ruído, tecnologia que se caracteriza, dentre todos tipos de refrigeração, pelo menos consumo de água. O valor máximo de consumo de água, para a UTE em questão será de 2,0 m^3/dia, quantidade necessária para complementar o sistema de arrefecimento.

Existem tanques de expansão, instalados acima dos motores com a finalidade de manter a pressão antes das bombas centrífugas, como desaerador do sistema de água e complementação do sistema.

A qualidade da água a ser usada é normalmente água fresca com inibidores de corrosão, de modo a prevenir incrustações e ataques corrosivos aos componentes internos do motor. A água deve atender aos seguintes requisitos:

- Dureza : Max. 10º dH
- Valor do PH : 6,5 a 8
- Teor de cloretos : Max 50 ppm

3.4 SISTEMA DE AR COMPRIMIDO

O sistema de ar comprimido é usado para partir o motor e através de válvula de redução de pressão é usado para controle e segurança do motor.

O sistema utiliza ar a 30 bar que é comprimido em compressores de ar alternativos acionados por motor elétrico e armazenado em garrafas de alta pressão.

Da garrafa de ar, vai para o motor para dar a partida e daqui a pressão é reduzida para ser usado no sistema de controle e proteção do motor.

3.5 SISTEMA DE AR DE ADMISSÃO E GASES DE DESCARGA

O sistema de ar de admissão serve para fornecer ar para a combustão do motor e é retirado do exterior da casa de máquinas através de filtro e silencioso. É fundamental que este ar esteja isento de poeira, fumaça, umidade, etc.

O turbo alimentador é montado na frente livre do motor. O ar do exterior, depois de passar pelo compressor passa pelo resfriador de ar, tipo um estágio refrigerado com a água de LT, para baixar a temperatura e aumentar a massa de ar. Entre o resfriador e a câmara de ar no bloco é montado um coletor de água condensada.

O sistema de gases de descarga é do tipo pulso, o qual tem uma melhor performance em baixas cargas com boa aceleração do motor.

Os gases de descarga saem do motor, acionam a turbina do turbo alimentador, passam por um silencioso e saem para a atmosfera através da chaminé. De modo a facilitar a dispersão dos gases de descarga, as chaminés são agrupadas em conjuntos de grupos geradores, sustentados por uma estrutura metálica.

3.6 SISTEMA DE CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO

Parte do calor contido nos gases de escape pode ser convertido em energia, na forma de vapor, para ser usado no aquecimento do óleo combustível até a temperatura de trabalho, através de uma caldeira de gases de descarga. No entanto, tendo em vista a utilização intermitente desta planta, i.e., espera-se que opere somente cerca de 5% do tempo anual, não haverá calor para aquecimento do sistema de combustível. O funcionamento iniciar-se-á com óleo diesel e quando o vapor estiver circulando e as temperaturas do óleo combustível estejam corretas, se trocará de combustível.

A cada grupo de grupos geradores se instalará uma caldeira de recuperação, do tipo sem queima, aquatubular, de baixa pressão (10bar). O vapor será gerado na caldeira, pela troca de calor dos gases de descarga quentes com a água tratada, produzindo vapor. O sistema é composto pelas seguintes elementos:

- Caldeira de recuperação dos gases de descarga;
- Um condensador de vapor;
- Bombas de alimentação;
- Uma unidade de tratamento d’agua.

3.7 SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

Os sistemas de detecção e combate a incêndio atendem aos requisitos da norma NFPA (National Fire Protection Association) dos Estados Unidos e consistem de soluções estruturais, sistemas de extinção e advertência.

O sistema de combate a incêndio consiste de tanque de água, tubulação, hidrantes, mangueiras e extintores portáteis.

O sistema de combate a incêndio da área de armazenagem de combustível, será constituído de:

- Tanque de armazenamento de água com capacidade de 500 m^3, dois conjuntos moto-bomba uma acionada eletricamente e outra por motor a explosão, com partida automática quando a pressão na linha cair abaixo de 8 bars, tubulações da rede de hidrantes, hidrantes, canhões monitores, abrigos de mangueira e válvulas de controle,
- Uma unidade de geração de espuma, sendo o sistema acionado manualmente.

Na área de geração e ao lado de cada grupo gerador de geração, existirá uma garrafa portátil de CO_2 e teremos 16 garrafas de 50 kg instaladas em carrinho para facilitar a utilização dos mesmos.

O sistema de alarme, monitora os locais onde não exista presença humana ou não tenha nenhum ponto fixo de extinção de incêndio.

Existirão pontos de chamada manual instalados em locais críticos e rotas de escape. Sirenes e buzinas de incêndio serão colocadas em todos os lugares de modo que o alarme de fogo possa ser ouvido.

4. SISTEMA ELÉTRICO

Painel Elétrico Principal

O painel principal é trifásico, metal clad do tipo hermético e é montado com disjuntores extraíveis.

O disjuntor é montado numa estrutura incorporando todas as interconexões elétricas e mecânicas. Dispositivos de operação e de indicação são visíveis no painel frontal da estrutura.

O disjuntor é dimensionado para as seguintes condições:

Tensão nominal	15 kV
Tensão de operação	13,8 V
Corrente nominal dos barramentos	3600 A
Curto circuito nominal durante Ith/1 seg.	40 kA/s
Classe de proteção do invólucro de acordo com a IEC 60529	IP41
Padrão do painel	IEC 60298/60694
Padrão do disjuntores	IEC 60056
Tipo do Disjuntor	SF6
Instalação	Interior

Os disjuntores são montados com contatos auxiliares, motores de carregamento e shunt tripping coils.

Os transformadores de corrente e de tensão têm uma carga nominal de modo a atender os dispositivos de medição e de proteção conectados e têm uma classe de precisão como abaixo:

Transformadores de Corrente:

Classe de precisão dos transformadores de proteção de corrente de fase	5P10
Classe de precisão dos transformadores de corrente de falha de terra	Class 0.2

Transformadores de Tensão:

Classe de precisão dos transformadores de medição	Class 0.2
Classe de precisão dos transformadores de voltagem de falha de terra	6P

Subestação Auxiliar

A subestação auxiliar distribui eletricidade de baixa tensão para os consumidores elétricos.

A subestação consiste de tres transformadores de 2.500 kVA ONAN, 13,8 kV. O transformador é trifásico, duplo enrolamento, refrigerado naturalmente, do tipo distribuição.

Sistema CC

A planta de geração tem um sistema de CC que alimenta os sistemas de controle, automação, proteção e alarmes necessários para garantir uma operação segura e

parada da planta no caso de falha na central de baterias de CC. Também alimenta o sistema de controle da subestação elevadora

O sistema CC consiste de:

- Um sistema de 110 Vcc consistindo de baterias ácidas chumbo de 90 Ah e carregador de baterias.

5. SUBESTAÇÃO ELEVADORA

O equipamento da subestação elevadora é adequado para uso ao ambiente e capaz de operar continuamente sob as condições climáticas existentes no local.

O layout e o projeto dos equipamentos e da subestação estão de acordo com as normas especificas IEC e as normas Brasileiras respectivas. O projeto dos disjuntores permite a operação e a manutenção enquanto as outras seções do equipamento estão energizadas.

A subestação tem três (3) transformadores elevadores. Os transformadores são do tipo elevador trifásico próprio para instalação ao ambiente.

Os transformadores são dimensionados para as seguintes condições:

Potência nominal	96 MVA ONAF
Voltagem nominal, lado alta tensão	230 kV
Voltagem nominal, lado baixa tensão	13,8 kV
Faixa de ajuste de tensão	±10 %
Alteração dos tap	tipo sem carga
Padrões	IEC 60076 1...5
Refrigeração	ONAF
Aumento de temperatura oleo/enrolamento	50/55 ^{o}C
Conexão	YNd11
Perdas	< 0.5% da pot. Nominal

A subestação é do tipo barramento duplo com dois bays para os transformadores, dois bays de saída, bay de acoplamento e bay de medição.

6. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

Sistema de Controle - Toda a planta será operada centralizadamente da sala de controle através de um painel central, exceto poucos equipamentos secundários que terão operação local. O sistema de automação permitirá que, da sala de controle, se dê partida ou pare os grupos geradores e se opere os sistemas de óleo combustível e óleo lubrificante. Haverá indicações remotas dos principais parâmetros de operação, como temperaturas, pressões, rotações, tensões, correntes, freqüências, permitindo a atuação remota. Haverá alarmes sonoros e luminosos dos principais parâmetros de operação. Está previsto um sistema de registro de alarmes e impressão de relatórios de operação. Haverá um sistema automático de sincronismo dos geradores, ajustando as cargas individuais e de sincronismo da planta com a rede elétrica.

O sistema de automação é previsto para assegurar que a operação do conjunto motor gerador e seus sistemas auxiliares seja efetuada de modo seguro, confiável, eficiente e com facilidade.

O sistema permite a operação centralizada a partir da sala de controle, com exceção de alguns sistemas auxiliares que são comandados localmente. Os sinais de alarme e sinalização importantes desses sistemas locais são levados para a sala de controle.

A operação, o controle e o monitoramento de todas as unidades são efetuados através do painel central. Essas operações incluem a partida e a parada das máquinas, o sincronismo e o controle de carga dos geradores.

O painel de comando central também possui medidores convencionais de tensão, potência, corrente, fator de potência e freqüência. O painel igualmente prevê o monitoramento dos processos, amostras dos esquemas de processos, lista de alarmes e de eventos, gráficos de tendências e outros relatórios contendo dados de processos.

Os principais componentes do sistema de automação são os seguintes:

- Estações de trabalho:
    1. Estações de trabalho para operadores com interface homem / máquina;
    2. Impressora a laser;
    3. Impressora matricial para impressão de alarmes;
    4. Impressora a laser para impressão de dados de processos;
    5. Sistema de energia ininterruptível (UPS).
- Estação de controle (comum para todas as máquinas)
    1. Uma estação de controle equipado com controlador lógico programável (CLP);
    2. Um sincronizador.
- Power Command Digital de controle (um por máquina)
    1. Um controlador lógico programável (CLP);
    2. Um painel de comando;
    3. Um painel de relés de proteção.
    4. Sistema de proteção, sincronismo, supervisão e para os parâmetros elétricos e mecânicos, temperatura, pressão de óleo, corrente, tensão e fator de potência para cada motor;

5. Sistema gerenciador de carga integrado com controlador de velocidade e carga.

7. CASA DE FORÇA

Será construída uma casa de força, em estrutura de aço com painéis pré-fabricados insonorizados , com grandes portas frontais e laterais para manutenção, entrada de ar externo através de filtros especiais de papel, piso de concreto e iluminação.

O projeto da casa de força é de tal modo que o ruído exterior a 2 m das paredes não será superior a 85 dB, e nos limites do terreno não ultrapasse 70dB.

O silencioso de alta atenuação em cada duto de descarga, é montado externamente. Todo o sistema de exaustão dentro da casa de força é coberto de revestimento térmico, de modo que a temperatura externa seja < 60ºC.

Os diversos cabos de força, controle e monitoração passam no piso da casa de força entre os grupos geradores, e os painéis, daqui para o barramento, assim como as tubulações dos diversos sistemas. As tubulações de vapor e de óleo combustível serão isoladas termicamente para prevenir queimaduras nas pessoas.

Tem dois anexos laterais, sendo um dos equipamentos auxiliares dos diversos sistemas de óleo combustível, OL, água e ar comprimido, com a unidade de alimentação de óleo combustível, purificador de OL, compressor de ar, etc. No outro anexo ficam os diversos painéis elétricos, de alta e baixa tensão, sala de baterias, etc e na parte superior a sala de controle e administração da operação.

Será instalada uma ponte rolante de ponta a ponta para manutenção dos equipamentos.

Tem um módulo de controle de pressão e temperatura do óleo combustível, que inclui aquecedor, filtro duplo de autolimpeza, bombas de alimentação e de retorno, tanque de retorno.

Tem um tanque de óleo lubrificante com reposição automática do mesmo, e tratamento composto de centrifugas, trocadores de calor, regulador de nível de óleo, bombas de pré-lubrificação e de alimentação, reguladores de temperatura, etc para cada grupo gerador.

7.1 AREAS AUXILIARES

Haverá adicionalmente quatro galpões auxiliares, a saber:

- Oficina de manutenção e almoxarifado para estoque de peças, com 400 m², incluindo banheiros/vestiários para mecânicos e operadores, masculino e feminino. A área de manutenção inclui salas especiais para equipamentos elétricos e outra para bombas e bicos injetores. Ela inclui ainda uma área segregada de lavar peças. A área de almoxarifado, inclui uma sala especifica para componentes sensíveis, com ar condicionado além de guardar também ferramentas especiais da usina. Inclui ainda um refeitório com capacidade adequada para a operação normal da usina.

- Administração, com cerca de 300 m², que inclui uma área destinada aos proprietários e uma outra destinada ao corpo técnico, com ar condicionado.

- Estação de bombeamento de combustível, que inclui todo o sistema de descarga de óleo combustível, óleo diesel e óleo lubrificante dos caminhões tanque e alimentação dos grupos geradores.

- Tratamento de combustível, com cerca de 250 m², que inclui o sistema de purificação de óleo combustível.

7.2 TANCAGEM

Esta área compreende todos os tanques necessários para o funcionamento da **UTE** e compreende:

- 1 Tanque de armazenamento de óleo combustível, com 10.000 m³
- 1 tanque de armazenamento de óleo diesel, com 500 m³
- 1 tanque de sedimentação de óleo combustível, com 500 m³
- 1 tanque de serviço de óleo combustível, com 500 m³
- 1 tanque de OL novo, com 100 m³
- 1 tanque de OL usado, com 100 m³
- 1 tanque de borra, com 30 m³
- 1 tanque de água de incêndio, com 500 m³
- 1 tanque de água bruta, com 500 m³
- 1 tanque de água tratada, com 100 m³

Todos os tanques, com exceção dos de água, estarão montados dentro de uma área de contenção para prevenir vazamentos e projetados dentro das normas brasileiras e com aprovação do corpo de bombeiros.

8. INFRA- ESTRUTURA PARA IMPLANTAÇÃO DA USINA

8.1 SISTEMA ELÉTRICO, DESPACHO E CONTROLE

A energia elétrica será fornecida para distribuição em resposta às instruções de despacho do ONS, seguindo-se o disposto no Manual de Procedimentos de Rede e no Manual de Procedimentos de Operação. A partida e desligamento das unidades juntamente com a sincronização acontecerão a partir da Sala de Controle da usina (COU). Todas as comunicações entre o despacho e a Usina serão monitoradas, em conformidade com a prática padronizada pelo ONS, através do acordo operativo e os Procedimentos de Rede do ONS.

8.2 SUPRIMENTO DE ÓLEOS COMBUSTÍVEL, DIESEL E LUBRIFICANTE

8.2.1 SISTEMA DE ÓLEO COMBUSTÍVEL

O fornecedor do combustível será responsável pela logística de transporte de óleo combustível e do óleo diesel necessário para a geração de energia elétrica, desde o terminal até a UTE.

Um sistema rigoroso de controle de qualidade será usado para garantir o bom desempenho dos motores diesel. O combustível a ser usado será óleo combustível OC-B1, com um tratamento adequado para retirada de partículas sólidas, borras e água.

Á entrada da UTE será instalado uma balança eletrônica, com classe de precisão adequada, com capacidade de medição instantânea e de totalização, para controlar o peso do caminhão tanque e no ponto de recebimento do óleo combustível, com a finalidade de medir a quantidade do combustível recebido pela central em cada mês e em cada grupo gerador, conforme legislação em vigor, será instalado um fluxômetro.

8. 2.2 LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO

A logística de suprimento será por transporte terrestre, utilizando-se o terminal mais próximo do responsável pelo fornecimento do combustível.

Os caminhões tanques são carregados diretamente na plataforma de carregamento do terminal e transportam o combustível até à Usina. Na Usina os caminhões tanques serão descarregados diretamente para os tanques de armazenamento através de uma estação de descarga com bombas segregadas para óleo diesel e combustível.

A Usina terá reserva de combustível para sua operação a plena carga, por no mínimo 10(dez) dias. O sistema de tancagem compreende um tanque de armazenamento de óleo OC-B1 de 10.000 m³ , um tanque de sedimentação de óleo OC-B1 de 500 m³, um tanque diário de óleo OC-B1 de 500 m³ e um tanque de óleo diesel de 500 m³.

8.2.3 ÓLEO LUBRIFICANTE

O óleo lubrificante de reposição e de substituição dos grupos geradores da UTE será fornecido através de um tanque de 100 m³, com um sistema de bombeamento próprio. O óleo lubrificante será bombeado deste tanque diretamente para os tanques dos motores.

O óleo usado é retornado a um tanque de óleo usado. Quando este tanque estiver cheio, o óleo será retirado por caminhões tanque específicos, pertencentes a empresas registradoras na ANP e no órgão ambiental do Estado, que re-aproveitarão este óleo usado. Outros óleos e produtos químicos são transportados em tambores próprios e ou galões reutilizáveis para conveniência e segurança.

9 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO PROJETO

9.1 JUSTIFICATIVA DOS ÍNDICES DE DISPONIBILIDADE FORÇADA E PROGRAMADA

Os índices de disponibilidade forçada e programada informados na Ficha de Dados e na tabela 1, refletem a experiência operacional dos fabricantes dos grupos moto geradores a nível mundial e local. Tal experiência remota dos índices de operação e manutenção em plantas com o mesmo perfil do proposto neste empreendimento.

9.2 DESCRIÇÃO DAS SUBESTAÇÕES E LINHAS DE TRANSMISSÃO

A energia em 230 kV ,oriunda da SE elevadora própria ,é transportada por uma linha de transmissão de aproximadamente 500m, em circuito duplo, e conectar-se à SE Santa Rita da CHESF, onde serão instalados bays de conexão em número de acordo com o estabelecido pelo parecer de acesso.

Os requisitos de conexão serão conforme os Procedimentos de Rede do O N S.

A energia produzida atenderá em termos de qualidade e características aos requisitos do sistema no ponto de conexão e o Acordo Operativo a ser assinado com a CHESF e ONS.

A mediação da energia entregue será no lado de alta tensão, após os transformadores elevadores de 230 kV, da planta geradora, utilizando-se um medidor eletrônico tipo aprovado. Será fornecido um segundo medidor de reserva no caso do primeiro falhar. A calibragem e leitura dos medidores serão feitas juntamente com a concessionária

Em geral e conforme solicitado, a energia reativa será absorvida dentro dos limites estabelecidos pelo Acordo Operativo. O projeto incluirá um sistema de comunicações entre a central de despacho da ONS e sala de controle (COU) da Usina.

9.3 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A operação e a manutenção ficarão sob responsabilidade de empresa de comprovada experiência em operações similares, obedecendo normas e procedimentos dos fabricantes .

A elaboração do programa de manutenção dos motores será função do fabricante.

Todos os equipamentos utilizados na usina serão novos e fornecidos por fabricantes nacionais e internacionais de qualidade com tradição de fornecimento para empreendimentos desta natureza.

A Operação e manutenção da usina consiste de 3 operações básicas: A mobilização para operação, a operação da usina propriamente dita e, a manutenção preditiva e preventiva dos equipamentos.

A manutenção programada das unidades será feita em uma unidade de cada vez de modo que não é prevista a parada total da usina. Como conseqüência não haverá interrupção de fornecimento de energia e um fator mínimo de disponibilidade de 94% será garantido.

A manutenção será basicamente preditiva e preventiva. Primeiramente o acompanhamento por meio de índices, como vibração, temperatura, etc., permitirá ao pessoal de operação prever a falha e programar a data adequada para parar o equipamento e repará-lo.

Em segundo lugar, a manutenção preventiva permite a execução do reparo ou substituição de elementos cuja vida é conhecida, como os filtros, lubrificantes, mancais, entre outros.

A. MOBILIZAÇÃO

A mobilização compreende toda a preparação para a operação da usina, incluindo aquisição de ferramental, computadores, veículos, EPI's, contratação da mão de obra de operação e manutenção, treinamento, implantação de software administrativo ede manutenção, delineamento, execução dos procedimentos específicos como o Manual de gerenciamento de risco, Manual de saúde ocupacional, Manual de controle ambiental e de manuseio de materiais perigosos, planejamento de estoque de peças sobressalentes, programação da manutenção mensal e anual, acompanhamentos dos testes de comissionamento e de aceitação da usina, etc.

B. OPERAÇÃO

A operação inicia-se na data de operação comercial e compreende:

- Operar de acordo com as exigências legais e ou **PRÁTICAS PRUDENTES**, todos os equipamentos / sistemas, principais e auxiliares, da usina, compreendendo, mas não se limitando aos grupos moto-geradores e seus auxiliares, sala de controle, subestação, estação de tratamento de água, estação de tratamento de efluentes, caldeiras, casa de bombas recepção e controle do óleo combustível, óleo diesel e óleo lubrificante;

- Aferir, de acordo com as exigências legais e ou **PRÁTICAS PRUDENTES**, os parâmetros de ajuste dos sistemas de proteção, controle e regulação, medição e supervisão da instalação, para refletir o desempenho desejado pela regulamentação aplicável, bem como zelar pelo cumprimento de tais parâmetros;

- Manter a mais alta disponibilidade de potência da usina, dentro das **PRÁTICAS PRUDENTES**;

- Estabelecer, com base nos manuais dos fabricantes, PRÁTICAS PRUDENTES e nos resultados dos testes da **UTE**, as faixas operativas de todos os Equipamentos, de modo a garantir a integridade, confiabilidade e disponibilidade das instalações, bem como o cumprimento das faixas de operação estabelecidas, preenchendo os relatórios pertinentes;

- Manter o Consumo Específico de Óleo Combustível (SFOC) das máquinas o mais baixo possível comparado com os testes da usina e em conformidade com a documentação técnica pertinente.

C. MANUTENÇÃO

A manutenção inicia-se na data de operação comercial e compreende:

- Elaborar e cumprir um Plano de Manutenção prudente, abrangendo as inspeções, manutenções preditivas e preventivas, de acordo com as instruções dos fabricantes e tecnologia própria e de acordo também com toda e qualquer regulamentação aplicável. Este Plano não importará na impossibilidade de despacho, pela usina, inferior à Potência Contratada, enviando, sempre que solicitado, os relatórios pertinentes.

- Executar a manutenção preventiva relacionada, no planejamento do fabricante, até o patamar de 12.000 a 15.000 horas e, além disso, executar rotineiramente as manutenções corretivas de pequena monta, inclusive pintura (de manutenção e conservação);

D. MÃO DE OBRA

Operar esta usina eficientemente é fundamental para o sucesso deste empreendimento.Contratar e reter os melhores funcionários é um desafio pois

existem várias plantas em operação e outras que irão entrar e não há excesso de pessoal qualificado no mercado. É necessário portanto ter uma estrutura e pessoal qualificado para uma operação eficiente e economica.

Abaixo mostramos na figura 4 a estrutura básica da empresa, com duas áreas básicas subordinadas a um Diretor Geral: Financeira/ Administrativa e O&M.

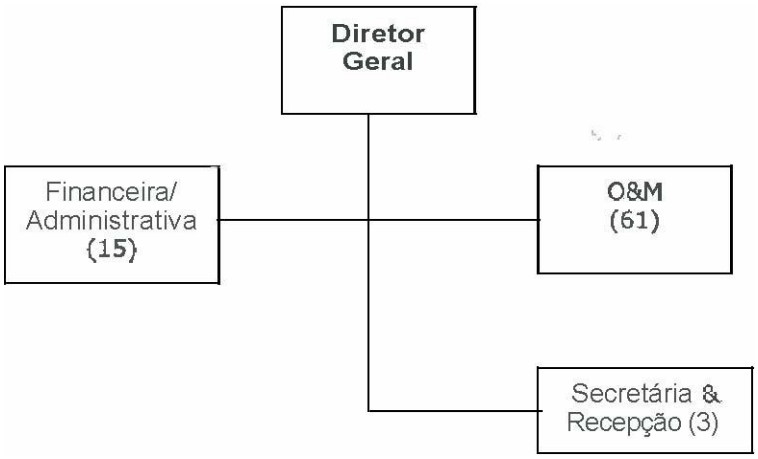

Figura 4 – Organograma Básico da Empresa

Função	Qtde
Diretor Geral	1
Diretor Financeiro/ Administrativo	1
Diretor Técnico	1
Gerente Financeiro	1
Assistente de Contabilidade	2
Recursos Humanos	2
Engenheiro Mecânico	1
Engenheiro Elétrico	2
Secretária / Recepcionista	3

Esta usina, por ser contratada por disponibilidade pelo Governo Federal no leilão de energia A-5 de 2008, só será despachada pelo ONS/CHESF quando houver

necessidade do sistema elétrico interligado ou por qualquer outra razão elétrica desde que ordenada pelo ONS.

Nesta situação, a usina será operada e mantida por um total de 61 empregados. Estamos estimando quatro equipes de operadores revezando-se em três turnos por dia de 8 horas e um turno em descanso, uma equipe de manutenção eletromecânica e uma equipe administrativa em horário comercial. Na figura 5 mostramos a estrutura de O&M considerada para uma boa operação da usina.

As funções contam com a seguinte distribuição de pessoal:

Gerente de Planta	Eng. Elétrico/ Mecânico	1
Gerente de Operação	Eng. Elétrico	1
Gerente de Manutenção	Eng. Elétrico/ Mecânico	1
Gerente Administrativo	Administração	1
Assistente de Contabilidade	Técnico Contador	1
Supervisores	Técnicos elétricos/mecânicos c/ experiência	8
Operadores	Técnicos elétricos	16
Mecânicos e Eletrotécnicos	Técnicos elétricos/mecânicos	14
Técnico de laboratório	Laboratorista	1
Almoxarife	Técnicos	4
Manuseio de OC	Técnicos	2
Ajudantes	s/ formação	4
Secretária e recepcionista	s/ formação	3
Faxineiros	s/ formação	4
Total:		**61**

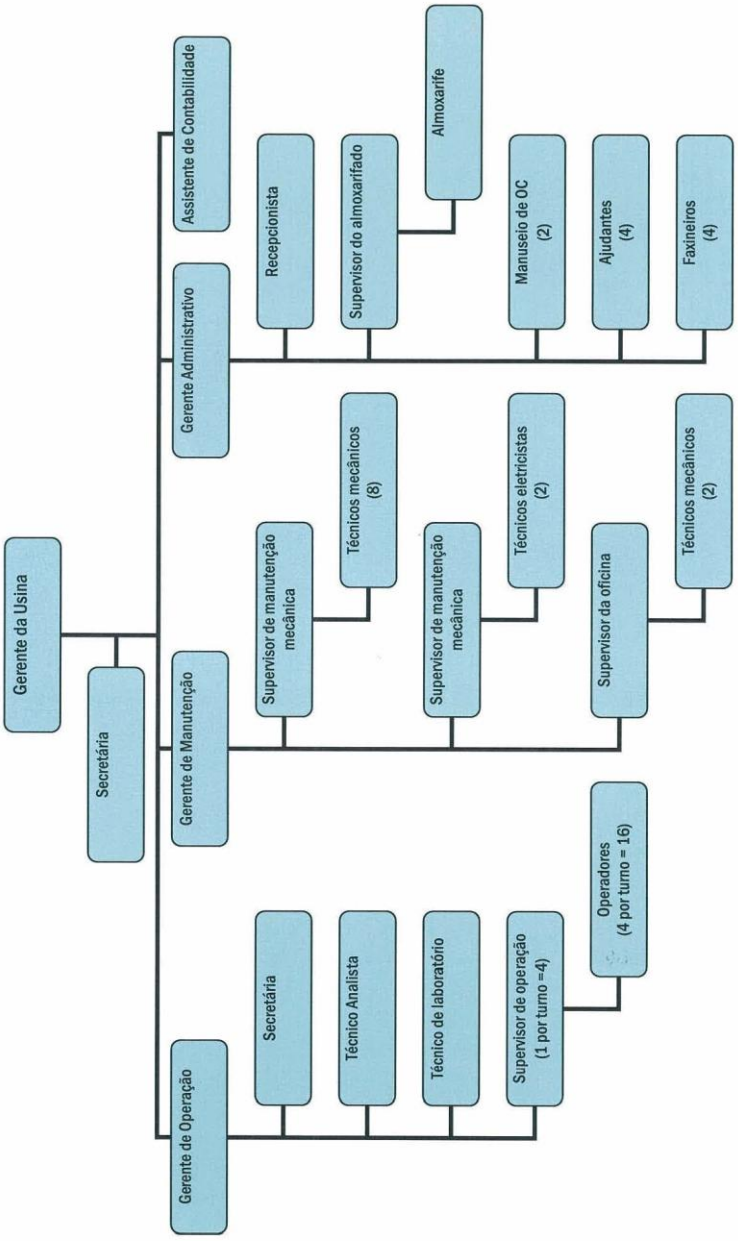

Figura 5 – Organograma de O&M

Avenida das Américas, 8445 Sala 705
Barra da Tijuca – Rio de Janeiro – RJ
Cep: 22.640-100

Telefones: (21) 3576-2711
(21) 8114-2711

26

A Usina será operada e mantida ao máximo com mão de obra local, no Município ou no Estado, com exceção do gerente da planta. Ela será treinada adequadamente para uma operação correta e manutenção preventiva de pequeno e médio porte. As manutenções maiores e ou que requeiram desmontagem serão feitas por mecânicos especializados.

E. TREINAMENTO

A mão de obra acima indicada sofrerá treinamento adequado para o manuseio e operação dos grupos geradores e dos demais equipamentos da usina. O treinamento consistirá de 2 etapas:

- Treinamento no Centro de Treinamento do Rio de Janeiro, para um grupo reduzido (engenheiros e supervisor de manutenção), com aulas especificas referentes à manutenção dos grupos geradores, seus auxiliares, como partir e parar os grupos geradores, sistemas de alarme e parada dos grupos geradores e da usina, etc.

- Treinamento no local, a ser feito durante os testes de comissionamento dos grupos geradores, onde os engenheiros e supervisor que estiveram na fábrica passarão para os restantes as informações pertinentes à manutenção, operação, etc., além de receberem treinamento especifico de combate a incêndio, primeiros socorros, recepção de combustível, etc.

F. SEGURANÇA DA PLANTA

A Usina terá um sistema de segurança simples para restringir o acesso à mesma, evitar roubos ou danos e proteger o patrimônio. O local terá uma cerca de arame de +/- 2,0 metros de altura, para impedir invasões. Um portão com guarita na entrada da planta limitará o acesso. O portão também será monitorado por meio de um intercomunicador e câmeras de vídeo de segurança. Visitantes terão que ser liberados pelo gerente da planta e acompanhados ao entrar e sair da instalação. Câmeras de vídeo serão utilizadas para monitorar outras áreas da instalação.

10. PRINCIPAIS IMPACTOS SOCIO AMBIENTAIS DECORRENTES DA CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DA UTE

Os estudos ambientais para a implementação desta **UTE** foram desenvolvidos obedecendo a seguinte itemização:

(a) Diagnóstico Ambiental:

a. Diagnóstico do Meio Sócio econômico;
b. Diagnóstico do meio físico;
c. Diagnóstico do meio biótico.

(b) Prognóstico ambiental considerando a implantação e não implantação do empreendimento;

(c) Avaliação dos impactos ambientais potenciais do empreendimento;

(d) Estabelecimento de medidas mitigadoras, planos e programas a serem implantados com o empreendimento.

Como conclusão dos estudos, pode-se afirmar que não existe unidade de conservação próxima ao local do empreendimento e os programas socios ambientais previstos no escopo do projeto abrangerão os seguintes itens:

(a) Programa de Educação Ambiental;

(b) Programa de Monitoramento da qualidade do ar;

(c) Programa de monitoramento da qualidade da água, do lençol freático e dos solos;

(d) Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra;

(e) Programa de compensação Ambiental;

(f) Programa de gerenciamento de resíduos sólidos;

(g) Plano de riscos de acidentes ambientais;

(h) Plano de Emergências.