



**PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PRODUÇÃO DO SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SETOR PARAÍSO – FONTE
NOVA, EM SANTANA**

JUSTIFICATIVA TÉCNICA

JUSTIFICATIVA TÉCNICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE DOIS POÇOS TUBULARES PROFUNDOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARAÍSO-FONTE NOVA, EM SANTANA

1.0- OBJETIVO

Apresentar Justificativa Técnica da necessidade de implantação de dois poços tubulares profundos para o Sistema de Abastecimento de Água Paraíso-Fonte Nova, em Santana/AP.

2.0- JUSTIFICATIVA

Os bairros Paraíso e Fonte Nova são abastecidos exclusivamente pelo Sistema denominado Paraíso-Fonte Nova. A produção desse Sistema é proveniente de cinco poços com profundidade média de 50m, com água de boa qualidade e vazão média de 45m³/h, cada, totalizando 225m³/h. A reservação é formada por um reservatório elevado de 400m³.

Essa produção é suficiente para abastecer 22.600 habitantes. De acordo com **Censo 2010** a população desses dois bairros era de 29.439 habitantes. **Ver planilha 1**, em anexo. Portanto, em 2010 o Sistema de Abastecimento de Água Paraíso-Fonte Nova tinha capacidade para abastecer 77% da população desses bairros.

Quando um Sistema de Abastecimento de Água está com sua capacidade aquém da demanda da população, o percentual de atendimento vai caindo anualmente, pois a população vai aumentando progressivamente. É o que vem acontecendo com o Sistema Paraíso-Fonte Nova. A população de 29.439, contada em 2010, atualmente está estimada em 35.321 habitantes. **Ver planilha nº03**, em anexo. Dessa forma a capacidade de atendimento do sistema caiu de 77%, em 2010, para 61% em 2018, agravando o problema de falta de água. Pelo fato de a rede de distribuição existente cobrir quase toda a área habitada, há uma precariedade no abastecimento de água.

Esse problema vem se agravando progressivamente com o aumento da população. Portanto, é **necessário aumentar a produção**. Pelo Estudo de Concepção do Projeto de Ampliação do Sistema, a produção do Sistema deverá ser ampliada para ter capacidade de atender o crescimento populacional desses dois bairros até o ano de 2040, cuja população está estimada em 56.592 habitantes. **Ver planilha nº03**, em anexo.

Há duas alternativas para aumentar a vazão de produção do Sistema Paraíso-Fonte Nova, para atender o crescimento dos dois bairros:

A alternativa 1 é construir mais poços no mesmo aquífero dos poços existentes, ou seja, construir mais poços de 50m de profundidade. Essa alternativa tem a vantagem de a água ser de boa qualidade, porém, tem a desvantagem de a vazão de

cada poço está limitada em 45m³/h, sendo, portanto, necessário construir mais 11 poços, para se somar aos cinco existentes, para atender a população até ao ano de 2040. Também, não se dispõe dos terrenos para construção desses poços, ressaltando que devido as características desse aquífero, os poços devem ficar afastados entre si, pelo menos 250m.

A alternativa 2 é aproveitar os cinco poços, existentes, e construir mais dois poços profundos para explorar os aquíferos de grandes vazões que estão entre 120m e 250m de profundidade. A vantagem é que a expectativa de vazão para poços nesses aquíferos, baseados nos poços existentes, é de 240m³/h, por poço. A desvantagem é que a água desses aquíferos contém certo teor de ferro, exigindo uma unidade de tratamento, que deverá ser simplificada ou completa, dependendo da quantidade de ferro presente na água. A expectativa é que a unidade de tratamento seja simplificada, pois até o momento não encontramos água nessa profundidade, nos poços existentes, com teor de ferro acima de 2,0mg/l. Nesse caso o tratamento fica simplificado, consistindo apenas na aplicação de produto complexante de ferro na água, além da cloração, sendo portanto necessário apenas reabilitar e ampliar o sistema de dosagem de produtos químicos. Esse tipo de tratamento vem sendo aplicado pela CAESA, e também, por outras companhias de saneamento com sucesso.

Dessa forma a **alternativa 2 é a mais viável tecnicamente**, ou seja, o **aproveitamento dos cinco poços existentes de 8"X50m**, e a **construção de dois poços profundos de 12"X250m**. O diâmetro do poço deverá ser compatível com a vazão esperada, para permitir que seja instalado conjunto moto-bomba com a capacidade de vazão dos aquíferos, até a profundidade de 250m, que serão explorados. Para a profundidade de 250m, espera-se obter uma vazão de 240m³/h, devendo ser confirmado através da perfilagem elétrica, prevista para ser realizada após a execução de furo inicial, conforme especificação técnica, em anexo.

Conforme **planilha nº03**, em anexo, a **ampliação da produção** ocorrerá em duas etapas, a **1ª em 2019**, e a **2ª em 2022**, sendo necessário:

1ª ETAPA - IMPLANTAÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO Nº01(2018/2019):

- **Fase 1:** Construção do poço tubular nº01 de 12"X250m, na área do Reservatório Elevado, e do poço profundo nº01 de 8"X60m, existentes; Adutora do poço profundo nº01; Elevatória do poço profundo nº01; e Subestação abaixadora de energia.
- **Fase 2:** Paisagismo da área; e Reabilitação e ampliação do Sistema de dosagem de produtos químicos.

2ª ETAPA - IMPLANTAÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO Nº02(2021/2022):

- **Fase 1:** Construção do poço profundo nº02 de 12"X250m, na área do poço tubular nº05 de 8"X60m, existente.
- **Fase 2:** Subestação abaixadora de energia; Elevatória do poço nº02; e Reservação apoiada de 4.000m³. Ver **planilha nº03**, em anexo.

A necessidade de se dividir em duas etapas é motivada por não se ter uma única Fonte de recurso, cujo valor seja suficiente para custear todo o projeto, e

também, por cronologicamente, as unidades de segunda etapa ser necessárias a partir de 2022.

A divisão por fase é necessária em função da ordem cronológica de execução, haja vista que a Subestação e o tratamento poderão sofrer alteração, pois são função do desempenho do poço a ser construído. Ressaltando-se, também, que será necessária a execução completa de cada etapa para que a população seja beneficiada.

O custo da 2ª Etapa será bem maior, pois na implantação do 2º poço tem 990m de adutora DN300mm, entre o poço e área do Reservatório Elevado de 400m³, existente, e a reservação apoiada, enquanto que o poço a ser implantado na 1ª etapa está locado na própria área do reservatório existente.

Dessa forma a 1ª etapa deverá ser custeada com os recursos da Emenda da Deputada Marcivânia, exceto o a reabilitação do sistema de dosagem de produtos químicos, que deverá ficar a cargo do Governo do Estado. Os recursos para a 2ª etapa deverão ser definidos posteriormente, haja vista que sua implantação poderá ser postergada até 2022.

Dessa forma, o Sistema Paraíso-Fonte Nova, terá capacidade para atender 100% da população, já em 2019, com a implantação da 1ª etapa.

Macapá/AP, 03 de junho de 2019.

JOÃO BATISTA BOSQUE GOMES
Chefe do Núcleo de Expansão de Sistemas do Interior /CAESA



**PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PRODUÇÃO DO SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SETOR PARAÍSO – FONTE
NOVA, EM SANTANA**

MEMORIAL DESCRITIVO
E DE CÁLCULO

1.0 - INTRODUÇÃO

Os bairros Paraíso e Fonte Nova são abastecidos exclusivamente pelo Sistema denominado Paraíso-Fonte Nova. A produção desse Sistema é proveniente de cinco poços com profundidade média de 50m, com água de boa qualidade e vazão média de 45m³/h, cada, totalizando 225m³/h. A reservação é formada por um reservatório elevado de 400m³. A Rede de distribuição cobre aproximadamente 90% dos dois bairros.

Essa produção é suficiente para abastecer apenas 16.870 habitantes. De acordo com **Censo 2010** a população desses dois bairros era de 29.439 habitantes (**Ver planilha nº 01**), em anexo. Portanto, em 2010 o Sistema de Abastecimento de Água Paraíso-Fonte Nova tinha capacidade para abastecer 57,31% da população desses bairros.

Quando um Sistema de Abastecimento de Água está com sua capacidade aquém da demanda da população, o percentual de atendimento vai caindo anualmente, pois a população vai aumentando progressivamente. É o que vem acontecendo com o Sistema Paraíso-Fonte Nova. A população de 29.439, contada em 2010, atualmente, 2018, baseado na estimativa do IBGE, passou para 34.770 habitantes. Ver **quadro nº03**, em anexo. Dessa forma a capacidade de atendimento do sistema caiu de 57,31%, em 2010, para 48,53% em 2018, agravando o problema de falta de água. Por outro lado, a rede de distribuição existente cobre aproximadamente 80% da área habitada desses dois bairros, havendo, conseqüentemente um desequilíbrio entre a oferta e a demanda, causando uma precariedade no abastecimento de água.

Dessa forma, torna-se necessário, em uma **etapa inicial, aumentar a produção** para abastecer satisfatoriamente, toda rede de distribuição existente, que cobre quase toda a área habitada.

Há duas alternativas para aumentar a vazão de produção do Sistema Paraíso-Fonte Novas, para atender o crescimento dos dois bairros:

A alternativa 1 é construir mais poços, no mesmo aquífero dos poços existentes, ou seja, construir mais poços de 50m de profundidade. Essa alternativa tem a vantagem de a água ser de boa qualidade, porém, tem a desvantagem de a vazão de cada poço está limitada em 45m³/h, sendo, portanto, necessário construir mais 11 poços, para se somar aos cinco existentes, para atender a população, pelos próximos 20 anos, ou seja, até ao ano de 2040. Também, não se dispõe dos terrenos para construção desses poços, ressaltando que devido as características desse aquífero, os poços devem ficar afastados entre si, pelo menos 250m.

A alternativa 2 é aproveitar os cinco poços, existentes, e construir mais dois poços profundos para explorar os aquíferos de grandes vazões que estão entre 120m e 250m de profundidade. A vantagem é que a expectativa de vazão para poços nesses aquíferos, baseados nos poços existentes, é de 250m³/h, por poço. A desvantagem é que a água desses aquíferos contém certo teor de ferro, exigindo uma unidade de tratamento, que deverá ser simplificada ou completa, dependendo da quantidade de ferro presente na água. A expectativa é que a unidade de tratamento seja simplificada, pois até o momento não encontramos água nessa profundidade, nos poços existentes, com teor de ferro acima de 2,0mg/l. Nesse caso o tratamento fica simplificado, consistindo apenas na aplicação de produto complexante de ferro na água, além da cloração, sendo portanto necessário apenas reabilitar e ampliar o sistema de dosagem de produtos químicos. Esse tipo de

tratamento vem sendo aplicado pela CAESA, e também, por outras companhias de saneamento com sucesso.

Dessa forma a **alternativa 2 é a mais viável tecnicamente**, ou seja, o **aproveitamento dos cinco poços existentes de 8”X50m**, e a **construção de dois poços profundos de 12”X260m**. O diâmetro do poço deverá ser compatível com a vazão esperada, para permitir que seja instalado conjunto moto-bomba com a capacidade de vazão dos aquíferos, até a profundidade de 260m, que serão explorados. Para a profundidade de 260m, espera-se obter uma vazão de 250m³/h, devendo ser confirmado através da perfilagem elétrica, prevista para ser realizada após a execução de furo inicial, conforme especificação técnica, em anexo.

2.0 – CARACTERÍSTICAS DA COMUNIDADE

2.1 – LOCALIZAÇÃO

A cidade de Santana, Município de Santana, localiza-se à margem esquerda do rio Amazonas, à 18 km de Macapá.

2.2 – CLIMA

O clima da região é quente e úmido, caracterizado por pequena variação térmica, e elevado índice pluviométrico no período de janeiro à junho e relativa estiagem nos demais meses do ano.

2.3 – ACESSO

2.3.1 – Fluvial

É o meio de transporte bastante utilizado entre a Sede do Município e os municípios do Estado do Amapá, sendo feito em embarcações características da Amazônia, de médio e grande porte.

2.3.2 - Rodoviário

O acesso rodoviário é feito através das rodovias JK e AP10 que liga aos demais municípios.

2.3.3 – Aéreo

Na cidade de Santana não existe um aeroporto, porém, existe um aeroporto no município de Macapá, situado à 20 km da cidade de Santana que atende plenamente a população.

2.4 – COMUNICAÇÃO

A cidade Santana conta com telefonia fixa operado pela Oi, existindo também agências de Correios e Telégrafos.

2.5 – ENERGIA ELÉTRICA

A cidade de Santana conta com energia elétrica, gerada pela ELETRONORTE na Hidrelétrica do Paredão, no município de Ferreira Gomes, sendo ligada através de linha de transmissão, e distribuída pela Companhia de Eletricidade do Amapá – CEA.

3.0 – SISTEMA PROPOSTO

O Sistema foi concebido para atender o crescimento populacional dos dois bairros, pelos próximos 20 anos, ou seja, **até o ano de 2039**. De acordo com os cálculos da **planilha nº03 – Concepção e Memorial de Cálculo das Unidades de Produção do Sistema de Abastecimento de Água do Setor Paraíso/Fonte Nova, na cidade de Santana**, o sistema receberá ampliações gradativas em todas as unidades de modo a abastecer satisfatoriamente toda a população até 2039, ou até que a população atinja 53.830 habitantes. Essas ampliações ocorrerão **por etapas**, conforme discriminado a seguir:

Os bairros Paraíso e Fonte Nova, com uma população, em 2018, de 34.770 habitantes, são exclusivamente abastecidos pelo Sistema de Abastecimento de Água, denominado Paraíso-Fonte Nova, cuja, produção é proveniente de cinco poços com vazão de 45m³/h, cada, totalizando 225m³/h. Para essa população atual, 34.770 habitantes, é necessária uma produção diária de água de 11.125,73m³, ou seja, 463,57m³/h (128,77L/s). Portanto, a produção atual, nos cinco poços, existentes, representam 48,53% da produção necessária. Por outro lado, a rede de distribuição cobre aproximadamente 80% desses dois bairros, provocando um desequilíbrio entre a oferta e a demanda.

Dessa forma fica evidente que as primeiras ações a serem implementadas devem visar prioritariamente aumentar a produção para abastecer satisfatoriamente toda a população que está situada nas áreas por onde já existe rede de distribuição.

Assim sendo as metas de **1ª etapa** foram estabelecidas de acordo com os recursos disponíveis, até o momento, e de maneira a estabelecer um equilíbrio entre a oferta e a demanda, sanando os graves problemas de intermitência no abastecimento de água no Setor de Abastecimento de Água Paraíso – Fonte Nova, devendo elevar o índice de atendimento da população de 48,53% para 80%, passando atender toda a população por onde já existe rede de distribuição, e de forma a manter essa condição por um período exequível para ampliação das demais unidades, objetivando atingir a universalização do abastecimento de água.

A partir daí temos **duas alternativas** de ampliação do Sistema (Ver planilhas 2 e 3), que elevará a capacidade de atendimento para 80% da população, em 2020, e 100% a partir de 2023 até o fim de plano do projeto, que está previsto para 2040, ou até que a população atinja 53.830 habitantes.

Para a ampliação dessas unidades, visando a universalização do abastecimento de água, foram estudadas **duas alternativa**, de acordo com o que segue:

ALTERNATIVA 1:

De acordo com os cálculos apresentados na **planilha nº02 - CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA - ALTERNATIVA 1**, a Ampliação do Sistema ocorrerá em **duas etapas**:

1ª ETAPA: EXECUTAR EM 2020, PARA ATENDER O PERÍODO DE 2020 - 2021

- Aproveitamento dos 5 poços existente, com vazão unitária de 45m³/h(12,50L/S);
- Implantação de mais 6 poços semelhantes aos existentes, ou seja, com mesma profundidade e diâmetros, porém, equidistantes entre si, aproximadamente 300m, com vazão unitária de 45m³/h(12,50 L/S), com suas respectivas Elevatórias e Adutoras, passando a vazão total do Sistema para 495m³/h(137,50 L/S);

2ª ETAPA: EXECUTAR EM 2022, PARA ATENDER O PERÍODO DE 2022 - 2039

- Implantação de mais 5 poços semelhantes aos existentes, ou seja, com mesma profundidade e diâmetros, porém, equidistantes entre si, aproximadamente 300m, com vazão unitária de 45m³/h(12,50 L/S), com suas respectivas Elevatórias e Adutoras, passando a vazão total do Sistema para 720m³/h(200,00 L/S);
- Implantação de dois Reservatório Apoiado de 1.400m³, na área do Reservatório Elevado, existente, de 400m³;
- Implantação da Elevatória de Água Tratada, também, na área do reservatório elevado;
- Ampliação da Rede de Distribuição e Ligações domiliares.

ALTERNATIVA 2:

De acordo com os cálculos apresentados na **planilha nº03 - CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA - ALTERNATIVA 2**, a Ampliação do Sistema, também, ocorrerá em **duas etapas**:

1ª ETAPA:

- Aproveitamento dos 5 poços existente, com vazão unitária de 45m³/h(12,50L/S);
- Implantação do 1º poço profundo de 260mX12", com vazão unitária de 250,00m³/h(69,45 L/S), com sua respectiva Elevatória e Adutora, passando a vazão total do Sistema de 225m³/h (62,50 L/S) para 475m³/h(131,95 L/S). O poço será construído na área do Reservatório Elevado de 400m³, existente;
- Implantação de uma subestação abaixadora de 225 KVA, também, na área do Reservatório Elevado.

2ª ETAPA:

- Implantação do 2º poço profundo de 260mX12", com vazão unitária de 250,00m³/h(69,45 L/S), com sua respectiva Elevatória e Adutora, passando a vazão total do Sistema de 475m³/h (131,95 L/S) para 725m³/h(201,39 L/S). O 2º poço profundo será construído na área do poço nº05, existente;
- Implantação de uma subestação abaixadora de 225 KVA, também, na área do poço nº05, existente;
- Implantação de dois Reservatório Apoiado de 1.400m³, na área do Reservatório Elevado, existente, de 400m³;
- Implantação da Elevatória de Água Tratada, também, na área do reservatório elevado, existente;
- Ampliação da Rede de Distribuição e Ligações domiliares.

3.1 – ESCOLHA DAS ALTERNATIVAS

Conforme demonstra nas **planilhas nº02 e nº03**, referente as alternativas **1 e 2**, respectivamente, **optou-se pela alternativa 2**, em função das vantagens e desvantagens, comentadas a seguir:

- **Na alternativa 1**, serão necessários a implantação de onze poços, semelhantes aos cinco, existentes, sendo seis na 1ª etapa, e cinco na segunda etapa, totalizando 16 poços, com a implantação de adutora e elevatórias para cada poço, haja vista que os mesmos deverão ser locados, no mínimo, à 300m de distância. A aquisição desses terrenos para construção desses poços poderá ser onerosa.
- **Na alternativa 2**, serão aproveitados os cinco poços existentes de 50mX8", e construídos dois poços profundos de 260mX12". O poço profundo nº01 será construído no

terreno do Reservatório Elevado existente. O poço profundo nº02 será construído no terreno do poço nº05, existente, já que não há necessidade de afastamento entre o poço 50m e o de 260m, haja vista que o poço profundo irá explorar um aquífero subterrâneo bem abaixo do aquífero do poço existente.

Analisando as duas, constata-se que a **alternativa 2 é a mais viável tecnicamente**, ou seja, o **aproveitamento dos cinco poços existentes de 8"X50m**, e a **construção de dois poços profundos de 12"X260m**, acrescidos das unidades comuns às duas alternativas.

3.2 – ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DA ALTERNATIVA ESCOLHIDA: A ALTERNATIVA 2

A implantação foi planejada para ser executada em duas etapas, sendo a **1ª etapa em 2020**, e a **2ª etapa em 2022**.

A **1ª etapa** da alternativa 2, a ser implantada em 2020, foi planejada para ser executada em duas fases: **A Fase 1** será executada com recursos da Emenda Parlamentar da Deputada Marcivânia, e a **Fase 2** com recursos do Governo do Estado, consistindo das seguintes unidades:

FASE 1:

- Captação Subterrânea: Construção do poço profundo nº01 de 260mX12", na área do Reservatório Elevado, existente, no bairro Paraíso, em Santana, conforme projeto, em anexo;
- Adutora de Água Bruta: DN300mmX76m, entre o poço profundo nº01 e o Reservatório Elevado, existente, conforme projeto; em anexo;
- Elevatória do Poço Profundo nº01, conforme projeto, em anexo;
- Subestação Abaixadora de Energia: De 225KVA, na área do Reservatório Elevado, existente, conforme projeto, em anexo;

FASE 2:

- Reabilitação e ampliação do Sistema de dosagem de produtos químicos;
- Paisagismo da área do Reservatório Elevado, existente.

A **2ª etapa**, planejada para ser executada em 2022, e consistirão das seguintes unidades:

- Captação Subterrânea: Construção do poço profundo nº02 de 260mX12", na área do poço tubular nº05 de 60mX50m, existente, no bairro Paraíso, em Santana;
- Adutora de Água Bruta: DN300mmX990m, entre o poço profundo nº02 e o Reservatório Elevado, existente;
- Elevatória do Poço Profundo nº02;
- Subestação Abaixadora de Energia: De 225KVA, na área do poço tubular nº05 de 60mX50m, existente;
- Implantação de dois Reservatório Apoiado de 1.400m³, na área do Reservatório Elevado, existente, de 400m³;
- Ampliação da Rede de Distribuição e Ligações domiciliares

Ainda não tem fonte de recursos defendida para essa 2ª etapa prevista para 2022. A execução dessas unidades de 2ª etapa poderá ser antecipada, e também, caso a fonte de recursos a ser definida **não** seja suficiente para executá-la integralmente, poderá ser dividida em duas fases, sendo na fase 1, a construção do poço nº02, com sua

respectiva adutora e elevatória, e na fase 2 a construção dos reservatórios apoiados e elevatória de água tratada.

4.0 – DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO

4.1 – ALCANCE DE PROJETO

O alcance de projeto foi definido em 20 anos, iniciando em com início de plano em 2020 é fim de plano em 2039, dividido em duas etapas.

4.2 – POPULAÇÃO DE PROJETO

Historicamente a previsão do crescimento populacional era realizada individualmente para cada projeto, normalmente utilizando um ou vários métodos, entre eles, os métodos dos componentes demográficos, métodos matemáticos, métodos de extrapolação/comparação gráfica. Dessa forma, para uma mesma cidade, havia várias previsões de crescimento populacional, embora, com considerável aproximação, entre eles. O ideal é que o Órgão de Planejamento do Estado encabece um estudo único de previsão de crescimento populacional, que possa servir para planejar todo tipo de empreendimento. Com a evolução tecnológica do IBGE, seus dados disponíveis tornaram-se confiável servindo de base para previsão de população de fim de plano de empreendimentos. Assim sendo o percentual de crescimento populacional anual, que vem sendo calculado pelo IBGE tem sido utilizado com sucesso pelos Órgãos que planejam as cidades brasileiras.

Segundo o censo do IBGE a população de Santana em 2000 era de 80.439 habitantes, e em 2010, 101.262 habitantes. Com esses dados chega-se a um crescimento médio anual da população, no período de 2000 à 2010, de 2,329%. O IBGE, também, divulgou a estimativa da população de Santana de 2018, em 119.610 habitantes. Dessa forma, o crescimento médio anual da população, no período de 2010 à 2018, para Santana, foi 2,103%. Não havendo fato novo, ou não previsível, que possa ocorrer no Município, o crescimento médio anual da população deve se manter.

Assim sendo, para o período de alcance do projeto, considerou-se a taxa de crescimento médio anual da populacional, apresentada pelo IBGE, no período de 2010 à 2018, ou seja, 2,103%.

A previsão do crescimento populacional para o alcance do projeto está calculada, anualmente, na planilha nº03 - CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA.

4.2.1 – POPULAÇÃO DE INÍCIO DE PLANO (2020)

A população para o início de plano será a correspondente ao ano de 2020. Considerando o crescimento médio anual, obtidos dos resultados divulgado pelo o IBGE, no período de 2010 à 2018, chega-se a uma média anual de 2,103%.

$$P_{IP} = P_{2010} \times (1 + T)^{(t2 - t1)}$$

$$P_{IP} = \text{Pop. Início de plano (2020)}$$

$$P_{2010} = \text{Pop. dos bairros Paraíso e Fonte Nova (Censo 2010)}$$

$$T = \text{Taxa crescimento médio anual, no período 2010 à 2018} = 2,103\%(\text{IBGE})$$

$$t2 = \text{Data Início de Plano (2019)}$$

$$t1 = \text{Ano do Censo 2010}$$

$$P_{IP} = 29.439 \times (1,02103)^{(2019-2010)}$$

$$P_{IP} = 29.439 \times 1,2059$$

$$\boxed{P_{IP} = 35.501 \text{ hab.}}$$

4.2.2 – POPULAÇÃO DE FIM (2039)

A população para o fim de plano será a correspondente ao ano de 2039. Considerando o crescimento médio anual, obtidos dos resultados divulgado pelo o IBGE, no período de 2010 à 2018, chega-se a um crescimento médio anual de 2,103%.

$$P_{FP} = P_{2010} \times (1 + T)^{(t2 - t1)}$$

$$P_{FP} = \text{Pop. Fim de plano (2039)}$$

$$P_{2010} = \text{Pop. dos bairros Paraíso e Fonte Nova (Censo 2010)}$$

$$T = \text{Taxa crescimento médio anual, no período 2010 à 2018} = 2,103\%(\text{IBGE})$$

$$t2 = \text{Data Fim de Plano (2039)}$$

$$t1 = \text{Ano do Censo 2010}$$

$$P_{FP} = 29.439 \times (1,02103)^{(2039-2010)}$$

$$P_{FP} = 29.439 \times 1,8285$$

$$\boxed{P_{FP} = 53.830 \text{ hab.}}$$

4.3 – PREVISÃO DOS CONSUMOS

Dado as características da região, clima e população da cidade, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Quota “per-capita” : $q=200 \text{ l/hab} \times \text{dia}$
- Coeficiente de variação de vazão do dia de maior consumo : $K_1=1,2$
- Coeficiente de variação de vazão da hora de maior consumo: $k_2=1,5$
- Perda total no Sistema: Início de plano = 25%; Fim de plano = 20%.

Os cálculos obtidos estão na planilha **nº03 – Concepção e Dimensionamento das Demandas de Água e Capacidade de Reservação**, em anexo.

4.4 – DEFINIÇÃO DO PONTO DAS CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS – 2 POÇOS PROFUNDOS.

Para que não haja interferência entre os dois poços, os mesmos devem ser locados com uma equidistância mínima de 800m.

O Poço nº01 de 260mX12” será construído na área do reservatório elevado, existente, de 400m³, com localização geográfica **0°01’38.20”S 51°10’40,68”W**, na av. Santana, em Santana/AP.

O Poço nº02 de 260mX12” será construído na área do poço nº05, existente, com localização geográfica **0°01’08.57”S 51°10’43,66”W**, na av. São Paulo Apóstolo, em Santana/AP.

4.5 - POÇO TUBULAR PROFUNDO

4.5.1 - Locação

O poço será construído na área do Reservatório elevado do Sistema de Abastecimento de Água Paraíso-Fonte Nova, em Santana, sendo que a locação dentro do mesmo obedecerá a indicação prevista no projeto.

4.5.2 - Capacidade de Vazão do poço

A Companhia de Água e Esgoto do Amapá – CAESA explorava aquíferos subterrâneos até a profundidade de 180m. Os estudos geofísicos existentes são tidos como inconsistentes, pois as perfurações de sondagens exploratórias divergem dos referidos estudos. Entretanto as perfurações de sondagem exploratória confirmaram a presença de aquíferos com grande capacidade de vazão entre 150 e 270m, com expectativa de vazão de 250m³/h. A presença desses aquíferos é confirmada ou não pela realização da perfilagem elétrica. Assim sendo o poço será dimensionado para uma expectativa de vazão de 250m³/h, podendo sofrer alguns ajustes após a realização da perfilagem elétrica.

4.5.3 - Ranhuras Filtro

A granulometria dos aquíferos explorados pela CAESA exige, para filtros de ranhuras 0,75mm, envoltório de cascalho (pré-filtro). Nessas condições os poços explorados produzem águas isentas de areia, ou no máximo, com teor inferior à 10g/m³. Assim sendo foi definido filtro com ranhuras de 0,75mm, haja vista que filtros com abertura de 0,5mm, têm menor capacidade linear de vazão.

4.5.4 - Diâmetro mínimo do poço.

O trecho de menor diâmetro do poço deverá ser tal, que não exceda a uma velocidade de 1,5m/s. Para a vazão de 250m³/h, o diâmetro mínimo deverá ser de 240mm para que essa velocidade não seja excedida. Assim o trecho do poço com menor diâmetro deverá ser DN250mm (10”).

4.5.5 - Material do Revestimento e Filtro.

Para poços profundos com o diâmetro dimensionado acima, o revestimento deverá de aço schedule 40. Os filtros podem ser em aço galvanizado ou inox 304 ou 316. Pelo de as água exploradas, nos aquíferos dos poços profundos, existentes, em Macapá, apresentarem algum teor de ferro, optou-se por filtro de aço inox 304, em barras de 6m. O filtro de aço inox 316 é mais resistente, porém, bem mais caro.

4.5.6 - Área Necessária de abertura das Ranhuras do Filtro (A_{min}).

A velocidade máxima de entrada no filtro não deve ser superior à 0,03m/s (3cm/s). Assim sendo adotou-se uma velocidade de 0,020m/s. Dessa forma para a vazão de 250m³/h, calculou-se uma área total aberta de 3,47m².

4.5.7 - Comprimento do Filtro (L).

O comprimento exato do filtro, bem como sua localização, será definido pela Perfilagem Elétrica, porém, baseados na espessura dos aquíferos dos poços profundos, existentes em Macapá, estimou-se em 42m.

4.5.8 - Diâmetro Mínimo do Filtro (DF_{Min}).

A área necessária de abertura do filtro, para uma vazão de 250m³/h, foi dimensionada anteriormente em 3,47m². O comprimento do filtro, também foi estimado em 42m. A área de abertura de um filtro com ranhura de 0,75mm está em torno de 12%.

Dessa forma o diâmetro mínimo será:

$$DF_{Min.} = (A_{min.}) / (0,12 \times 3,1415 \times L) = (3,47 / 15,83) = 0,219m.$$

Adotou-se DN250mm

4.5.9 - Diâmetro da Câmara de Bombeamento

A câmara de bombeamento deve ter diâmetro compatível com a vazão e a bomba a ser instalada, respeitando-se o espaço anular mínimo de +/-25mm em torno do corpo da bomba.

Um conjunto moto-bomba com vazão da ordem de 250m³/h, tem diâmetro máximo variando de 240 à 260mm. Portanto o diâmetro da câmara de bombeamento será DN300mm (12").

4.5.10 - Posição da instalação do Conjunto moto-bomba

Baseado nos poços profundos, existentes, o nível estático foi estimado em 22m e vazão específica em 5,21m³/h.m. Assim sendo, o nível dinâmico esperado deverá ser de 70m. Para conjunto moto-bomba dessa magnitude, recomenda-se uma submergência mínima de 15m. Dessa forma a profundidade mínima de instalação deverá ser de 85m. Dando-se uma margem de segurança de 10m, o Conjunto moto-bomba deverá ser instalado à 95m de profundidade.

4.5.11 - Comprimento da Câmara de Bombeamento

O comprimento da câmara de bombeamento será a profundidade de instalação do conjunto moto-bomba, acrescido de 6,0m. Portanto o comprimento da câmara de bombeamento deverá ser de 95,5m. Por questões prática a câmara de bombeamento ficará com 101,50m, em vez de 100m. Isso para evitar que se corte um tubo de 6m.

4.5.12 - Revestimento abaixo da câmara de bombeamento

O revestimento abaixo da câmara de bombeamento, ou seja, a partir de 101,50m será o calculado em 4.5.4, ou seja, de 10".

4.5.13 - Profundidade do poço

A profundidade exata do poço será definida pelo projetista após a conclusão da perfuração de sondagem de 8" e da perfilagem elétrica, estando a princípio definida em 260m.

4.5.14 - Encascalhamento artificial

O cascalho graduado artificialmente deverá ter pelo menos 10,00cm de espessura, no espaço anular entre a perfuração e o filtro e reter todo o material da formação do aquífero. Todo o cascalho deverá ser retido pelo filtro de abertura 0,75mm. O cascalho deverá ter granulometria variando entre 2,8mm e 1,0mm, selecionado entre as peneiras (mesh) 7 e 18.

O poço não será recebido com teor de areia acima de 30g/m³, para uma vazão com o N.D. de 85m.

4.5.15 - Perfuração

A escolha do método de perfuração ficará a critério da contratada, porém, não será aceito perfuratriz manual, devendo a mesma ter capacidade para 300m de perfuração, ressaltando que a formação geológica é composta por sedimentos.

A perfuração-Teste, deverá ser no diâmetro de 8", para permitir a realização da perfilagem elétrica com tranquilidade, e deverá ir até a profundidade de 260m, podendo chegar até 300m.

Para que não haja carreamento de areia para o interior do poço durante o seu funcionamento, e conseqüentemente levando ao insucesso do poço é fundamental o correto posicionamento do cascalho (pré-filtro). Para garantir que o cascalho (pré-filtro) desça por gravidade, com tranquilidade, preenchendo o espaço anular envoltório do filtro, de mínimo de 10cm, e cubra toda a extensão do filtro, a perfuração deverá ter os seguintes diâmetros, conforme está especificado no projeto em anexo:

- No trecho de 0 à 6,00m: Perfuração de 24", instalação do tubo boca
- No trecho de 6,00 à 106,5m: Perfuração de 22", ressaltando que câmara de bombeamento irá até a profundidade de 101,50m
- No trecho de 106,50 – 260m: Perfuração de 20", ressaltando que a base do filtro está prevista em 250m, porém a escavação deverá ir até 260m, ou seja, 10m abaixo da base do filtro. Esse acréscimo de 10m abaixo da base do filtro será para o pé do poço, e para acumular o material que será decantado no intervalo de tempo da descida do revestimento e filtro.

4.6 – ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Após a definição do ponto de captação e do caminhamento da Adutora de Água Bruta, encontrou-se a extensão das adutoras dos dois poços.

Essa adutora será em tubo PVC DEFOFO, 1MPA.

O parâmetro utilizado para proceder à escolha preliminar do diâmetro econômico foi através da velocidade de escoamento. Tomou-se como ponto de partida uma velocidade entre 1,50 e 2,00m/s, obtendo-se assim um primeiro diâmetro (diâmetro preliminar). O Diâmetro encontrado foi DN250mm.

A partir desse diâmetro preliminar, adotou-se um diâmetro comercial imediatamente superior e imediatamente inferior. Com esses diâmetros realizou-se o estudo econômico, considerando-se o custo de implantação e o custo de operação.

Os cálculos do estudo do diâmetro econômico das adutoras dos poços estão **nas planilhas nº04A e nº04B**. Para o poço nº01 a adutora será DN300mmX76m. Para o poço nº02, DN300mmX990m. Ressaltando que o poço nº02 e sua respectiva adutora serão construídos na 2ª etapa.

4.7 - ELEVATÓRIAS DO POÇO PROFUNDO Nº01

4.7.1 - Conjunto moto-bomba

Conjunto moto-bomba submersa com a vazão estimada para o poço (250m³/h), conforme **planilha nº04A – DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS E DOS CONJUNTOS MOTO-BOMBAS:**

- Vazão aduzida	= 69,45L/S
- DN	= 300mm
- L	= 76m
- Hg	= 99,00m

- HTM = 109,16m
- Potência máxima = 130CV
- Tensão = 440V
- Frequência = 60Hz

5. – SUBESTAÇÃO ABAIXADORA PARA O POÇO PROFUNDO Nº01
5.1 - DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DA SUBESTAÇÃO (KVA)

Quadro de Carga

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	POT. (CV)	CORRENTE (IN)	KVA	FATOR DE DEMANDA (FD)	TENSÃO (V)
01	MOTOR	1X(125 À 150)	168,7	128,41	1	440
02	MOTOR	1X(20 À 25)	37,3	28,39	1	440
03	MOTOR	6X(0,5CV)	6,6	2,64	½	220
04	ILUMINAÇÃO			1,5		
05	TOMADAS			1,5		
TOTAL				162,44		

Dessa forma a carga do Sistema é de 162,44 KVA. Portanto Deverá ser projetada uma subestação de capacidade comercial imediatamente superior à 162,44 KVA. Portanto subestação a ser projetada deverá ser de 225 KVA.

Engº JOÃO BATISTA BOSQUE GOMES
CREA nº6.163 D/PA

**AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA DO SETOR PARAÍSO/FONTE NOVA, EM
SANTANA – AMPLIAÇÃO DA CAPTAÇÃO
SUBTERRÂNEA**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

JANEIRO/2020

I - OBJETIVO:

A presente **Especificação Técnica** tem como objetivo, estabelecer as bases fundamentais para a **Implantação de um poço tubular de 12”X260m**, na cidade de Santana, destinado a aumentar a produção de água do Sistema de Abastecimento de Água da cidade do Setor de Abastecimento Paraíso/Fonte Nova.

II - DISPOSIÇÕES GERAIS

- II.1 - As construções serão **fiscalizadas** por Engenheiros da **CAESA**, cabendo ao Construtor facilitar-lhe o cabal desempenho das suas funções e acatar as suas determinações dentro das boas normas de serviços.
- II.2 - Os materiais a serem fornecidos pelo Construtor deverão obedecer às normas da **ABNT** respectivas, e não poderão ser empregados sem a prévia aceitação da **Fiscalização**.
- II.3 - A **Fiscalização** poderá exigir que sejam adotadas normas especiais de trabalho, quando necessárias à completa segurança dos serviços.
- II.4 - Será de inteira responsabilidade do Construtor o **pagamento de Licenças, Multas, Taxas ou quaisquer emolumentos devidos** a repartição oficial e que sejam relacionadas com a obra.
- II.5 - Ficará o Construtor responsável por todos os danos causados à administração pública ou a terceiros, provenientes da execução dos serviços a seu cargo, salvo se tais danos decorrerem de fatores imprevisíveis e forem, outrossim, absolutamente inevitáveis.
- II.6 - O Construtor deverá, no início da execução da obra, colocar em local bem visível placa de identificação da obra.
- II.7 - Devido a pandemia do Corona vírus e a MEDIDA PROVISÓRIA Nº 961 de 06 de maio de 2020; na qual dispõe no Inciso III, Art. 1º, a aplicação do Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC, e tendo em vista, que este regime de licitação prevê a possibilidade da apresentação de propostas que inovem em soluções metodológicas ou tecnológicas, seja em termos de modificação das soluções previamente delineadas no projeto básico da licitação, seja em termos

de detalhamento dos sistemas e procedimentos construtivos previstos, esta Especificação Técnica definirá os itens passíveis de proposituras. Caso a Firma encontre em seu levantamento diferença entre os **Dados de Projeto, Especificações e os Quantitativos na Planilha de Orçamento**, ou julgar necessário a inclusão de outros serviços não relacionados, deverá quantificá-los e submeter a apreciação da CAESA.

- II.8** - O Construtor ficará obrigado a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da **notificação** correspondente, ficando por sua conta exclusiva, as despesas desses serviços.
- II.9** - Os materiais aprovados pela **Fiscalização** deverão ser cuidadosamente conservados no Canteiro de Obras até o fim dos trabalhos, de forma a facultar a qualquer tempo a verificação de sua perfeita ocorrência aos materiais fornecidos ou empregados.
- II.10** - Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura aconselhável a substituição de alguns dos materiais adiante especificados por outros equivalentes, esta substituição só poderá ser efetuada mediante expressa autorização por escrito da **Fiscalização**, após consulta ao projetista.
- II.11** - Obriga-se o Construtor a retirar do recinto da obra os materiais porventura impugnados pela **Fiscalização**, dentro de setenta e duas (72) horas, a contar do recebimento da **Ordem de Serviço** atinente ao assunto.
- II.12** - A responsabilidade do Empreiteiro é integral com a obra contratada nos termos do **Código Civil Brasileiro**.
- II.13** - A presença da **Fiscalização** na obra não diminui a responsabilidade da Empreiteira.
- II.14** - A guarda e vigilância dos equipamentos e materiais necessários a obra e ainda não entregues, são de responsabilidade da Empreiteira.
- II.15** - Obriga-se o Construtor a manter no recinto da obra, um livro que será transformado em diário de obra, servindo para anotações do cotidiano da obra, tanto por parte da empreiteira, quanto das observações da **Fiscalização**.
- II.16** - Todo e qualquer cálculo estrutural necessário ao projeto deverá ser elaborado sob a responsabilidade da Construtora, devendo os custos com os mesmos ser embutidos implicitamente na planilha da proposta.

- II.17** - Os itens referentes à Limpeza do Terreno, Placa Indicativa da Obra e Barracão da Obra também deverão ter seus desenhos e projetos elaborados sob a responsabilidade da Construtora, devendo seus custos e sua execução ser embutidos implicitamente na planilha da proposta.

ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS E MATERIAIS

1. - META 01

1.1. - CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA: POÇO TUBULAR 12”X 260m

1.1.1. - SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1.0.1. - Capina com retirada de entulho.

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, e remoção de entulho, de forma a deixar toda a área interna do terreno da CAESA limpa e livre para a execução dos serviços.

1.1.1.0.2 - Placa de Identificação.

Em local visível será instalada uma **(1) Placa**, nas dimensões definidas na planilha orçamentária, conforme modelo e dizeres que caracterizem a Obra, a ser estabelecido pela Fiscalização da CAESA.

1.1.1.0.3 - Mobilização.

A mobilização consistirá no transporte para a cidade de Santana/AP, de Perfuratriz, Hastes de perfuração, Comando, Brocas, Compressor, e demais equipamentos necessários a execução da obra.

A Geração de energia será oriunda da subestação do sistema da CAESA.

1.1.1.0.4 - Montagem da perfuratriz e instalações provisórias.

A perfuratriz deverá ser montada no lugar locado para a construção do poço, utilizando-se munck e pessoal com experiência em construção de poço.

O Barracão será substituído por uma barraca com cobertura de lona, sem parede, tendo como piso o próprio terreno, com a finalidade abrigar do sol e da chuva, materiais, equipamentos, etc. As instalações sanitárias para os trabalhadores serão as existentes na área da CAESA. Se necessário a construção de um barracão, deverá ser submetido a apreciação da Fiscalização para a elaboração do respectivo termo aditivo de acréscimo de serviços, já que a princípio foi excluído do orçamento.

A contratada deverá providenciar as instalações provisórias de água e energia necessária a execução dos serviços. As ligações de água e energia poderão ser feita a partir das instalações existentes na área da CAESA, porém, devendo ser submetido à Fiscalização de CAESA. Caso seja necessário a CAESA autorizará a construção de um poço doméstico com a finalidade de atender a demanda de água necessária a construção do poço profundo.

1.1.1.0.5 - Sistema de recirculação de lama e fluido de perfuração

O Sistema de circulação de lama e fluido de perfuração será formado por três tanques de decantação/circulação, executado no próprio terreno, de aproximadamente 5,0m³, cada, interligados por canaletas, com dimensões a ser definida pelo construtor. Os tanques deverão rebocados com argamassa de cimento e areia, com aditivo impermeabilizante.

1.1.2. - MÃO-OBRA

1.1.2.0.1 - Perfuração para o tubo boca.

A perfuração do tubo boca será de 24”, podendo ser executado antes ou depois da perfuração de 8” para a perfilagem elétrica, ficando a critério da contratada a necessidade de sua execução para a segurança e estabilização do terreno.

1.1.2.0.2 - Tubo boca.

“Se necessário, o tubo boca deverá ser de 24”, em aço schedule 10.

1.1.2.0.3 - Perfuração de sondagem exploratória DN8”.

A escolha do método de perfuração ficará a critério da contratada, ressaltando que a formação geológica é composta de terreno sedimentar. O diâmetro mínimo da perfuração de sondagem será de 8”, e deverá ir até 260m. O alargamento da perfuração e demais serviços, previsto em planilha, serão autorizados em todo ou em parte, após a contratada apresentar relatório da Perfilagem elétrica. Durante a perfuração de 8” deverá ser coletado material a cada metro, e/ou sempre que houver mudança no terreno.

1.1.2.0.4 - Perfilagem elétrica.

A Perfilagem elétrica deverá ser realizada na presença da Fiscalização da CAESA, devendo ser apresentado Relatório Técnico, identificando as zonas aquíferas ao longo da perfuração, e delimitando o topo e a base de cada aquífero, bem como a indicação dos aquíferos com maiores potenciais.

1.1.2.0.5 - Alargamento da Perfuração de 8” para 22”.

A continuidade da execução do poço será autorizada após a apresentação do Relatório Técnico da Perfilagem.

O alargamento de 8” para 22”, se dará do topo do terreno até a profundidade de 106,5m, para permitir a descida do revestimento de 12”, que servirá de câmara de bombeamento. A câmara de bombeamento deverá ir até a profundidade de 101,50m, porém, é necessário prosseguir com esse alargamento por mais 5m, para que possibilitar a passagem do pré-filtro (cascalho).

1.1.2.0.6 - Alargamento da Perfuração de para 20”.

Este alargamento será a partir da profundidade de 106,50m, até 10m abaixo da base do filtro. O pé do poço deverá ter 3m de comprimento.

1.1.2.0.7 - Centralizador de 10”.

Antes da descida dos filtros e do revestimento, exceto a câmara de bombeamento, deverão ser instalados centralizadores metálicos, espaçados entre si, no máximo à 4m.

1.1.2.0.8 - Descida dos Filtros.

Após a conclusão da perfuração deverão ser repassadas as brocas utilizadas nas respectivas profundidades. Em seguida, após inspecionar e verificar que estão no local os revestimentos, filtros, centralizadores, pré-filtro e areia de preenchimento, deverá ser autorizada a lavagem da perfuração, até que a viscosidade da lama esteja adequada à descida dos filtros e revestimento.

Os espaçadores deverão ser colocados, no máximo, a cada 4m no revestimento e filtro, devendo os mesmos ser instalados na tubulação antes da descida do revestimento, cujo modelo será entregue à empreiteira.

1.1.2.0.9 - Descida dos Revestimentos de 10”.

Imediatamente após a conclusão da descida do filtro deverá ser iniciada a descida do revestimento de 10”.

1.1.2.0.10 - Descida dos Revestimentos de 12”.

Imediatamente após a conclusão da descida do revestimento de 10” deverá ser iniciada a descida do revestimento de 12”.

1.1.2.0.11 - Aplicação do Cascalho (pré-filtro).

Imediatamente após a conclusão da descida do revestimento de 12” deverá ser , novamente instaladas as hastes de perfuração e realizada nova lavagem, até a viscosidade da lama esteja adequada para a descida do pré-filtro, por gravidade. O pré-filtro deverá ser aplicado imediatamente após a lavagem do espaço anular entre as paredes da perfuração e do revestimento. O pré-filtro deverá ir até 130m.

1.1.2.0.12 - Aplicação de areia média.

Sobre a cimentação, ou seja, a partir da cimentação da câmara de bombeamento, o espaço anular deverá ser preenchido com areia média.

1.1.2.0.13 - Cimentação.

A cimentação deverá ser realizada preferencialmente com argila granulada compactolit. Na ausência desse produto poderá ser feita com argamassa ou pasta de cimento, com aditivo impermeabilizante.

1.1.2.0.14 - Desenvolvimento do poço.

Imediatamente após a colocação do pré-filtro selecionado, deverá ser instalado o compressor para fazer o bombeamento como um air lift comum até que atinja o fundo do poço, e a água fique isenta de areia e lama.

Após terminar o bombeamento como um “air lift” comum, dissolver, em 2.000 litros, 15kg de hexametáfosfato de sódio e introduzir no poço, seguido do processo de fluxo e refluxo com compressor para o produto entrar no meio aquífero, porém, de maneira suave de modo que não haja transbordamento pela boca do poço. Deixar o hexametáfosfato agir por 48 horas, para iniciar o desenvolvimento com o compressor.

Em seguida utilizar o processo de ar comprimido, utilizando o método “Air Lift” (Processo de fluxo e refluxo), até que não se verifique entrada de areia no interior do filtro e a água apresente-se limpa.

Deverão ser utilizados no processo:

- Um compressor de ar e um tanque cilíndrico armazenador de capacidade suficiente;
- Tubos de elevação e tubos de ar, instalados no poço, com dispositivo de elevação e de abaixamento, independentes um do outro;
- Uma mangueira de ar sob alta pressão, flexível, que permita elevar ou baixar o tubo de ar no poço;
- Um manômetro e uma válvula de descarga, para a salvaguarda contra um sobrecarga acidental;

- Uma válvula de abertura rápida na saída do tanque, para o controle de fluxo de ar.

O compressor deverá ser capaz de desenvolver uma pressão máxima não inferior a 7kg/cm², preferivelmente 10kg/cm².

A saída do compressor deve ser conectada com o cilindro de ar de modo a tornar mínima a resistência do fluxo de ar. O tubo de saída do cilindro para o poço deve ser do mesmo diâmetro, ou maior, que o tubo de ar. A válvula de abertura rápida deve ser conectada em um ponto conveniente. Uma mangueira de alta pressão liga o tubo de saída do cilindro ao tubo de ar no poço, devendo essa ter, pelo menos, 4,50 metros de comprimento para permitir o deslocamento da montagem de insuflação de ar para cima e para baixo.

O processo de desenvolvimento começa com a descida do tubo de elevação até a 60 cm do fundo do poço. Por dentro do tubo de elevação é descido o tubo de ar até chegar a 30cm da extremidade final do tubo de elevação. Após a descida dos tubos de elevação e de ar, iniciar o bombeamento como um air lift comum até que a água fique isenta de areia e lama. Baixar o tubo de ar de modo que sua extremidade inferior fique 30cm abaixo da extremidade inferior do tubo de elevação. Fechar a válvula de saída do cilindro permitindo que a pressão neste suba de 7 a 10kg/cm². Abri rapidamente a válvula de saída do cilindro para permitir que o ar penetre subitamente no poço, provocando a agitação da água filtro a fora, através de suas ranhuras. Neste momento um breve, porém, potente carga de água será arremessada da boca do poço e do tubo de elevação. Após o brusco lançamento de ar no poço, recuar o tubo de ar de modo que a extremidade inferior do mesmo fique dentro do tubo de elevação (cerca de 30cm da extremidade inferior do tubo de elevação), para o air lift bombear novamente o poço, completando o ciclo de desenvolvimento. Repetir a operação, quantas vezes forem necessárias, até que água apresente-se limpa.

Levantar, cerca de 60cm, o conjunto tubo de elevação e tubo de ar, e repetir toda a operação. Esse procedimento deverá ser repetido a cada 60cm até chegar ao topo do filtro.

Finalmente descer o conjunto até o fundo do poço para o air lift bombear até que a água apresente-se limpa, concluindo o processo de desenvolvimento do poço.

Caso o desenvolvimento com o compressor não tenha sido suficiente, complementar o desenvolvimento com o processo de pistoneamento.

1.1.2.0.15 - Teste de Vazão do poço.

A contratada deverá proceder ao teste de vazão, com a finalidade de permitir a definição da curva característica do poço e a vazão ótima de exploração.

O teste de produção deverá ser feito com bomba submersa ou similar, fornecida pela contratada, com capacidade de extração superior a 120m³/h. Na instalação do conjunto moto-bomba deverá ser colocada tubulação auxiliar de ¾", destinada à introdução do medidor de nível.

O teste de bombeamento deverá ser realizado em quatro (4) Etapas, sendo a duração de cada etapa definida pelo intervalo de tempo compreendido entre o início de bombeamento até que o nível dinâmico esteja totalmente estabilizado para a vazão bombeada (estimado em 12hs).

A vazão para cada Etapa será constante e representarão, respectivamente, 20%, 40%, 80% e 100% da capacidade máxima da bomba, correspondente a 1^a, 2^a, 3^a e 4^a etapas. As vazões deverão ser ajustadas através de registro, assentado na tubulação de descarga:

ETAPA	NÍVEL ESTÁT.	NÍVEL DINÂM.	VAZÃO (m³/h)	TEMPO (HS)		
				INICIAL	FINAL	TOTAL
1ª						
2ª						
3ª						
4ª						

Antes de ser ligado o conjunto moto-bomba definitivo, deverão ser feitas 03 (três) medidas do nível de água, de meia em meia hora, a fim de se certificar do nível estático.

Caso o construtor opte por utilizar outro método de teste de vazão, deverá submetê-lo a Fiscalização.

1.1.2.0.16 - Tampa de proteção do poço.

A tampa deverá ser confeccionada em chapa de aço de 5/16", com furos para entrada de cabo elétrico, tubo para medidor de nível e cabo de aço, conforme projeto. A abraçadeira suporte deverá ser de 6" do tipo meia lua, com dois furos de fixação, conforme projeto.

1.1.2.0.17 - Remoção de entulho.

Toda a lama oriunda da execução do poço, bem como demais entulho deverão ser removidos, de modo que a área fique totalmente limpa.

1.1.2.0.18 - Relatório Final.

Ao final da conclusão dos serviços deverá ser apresentado relatório do poço, contendo todas as informações técnicas do poço, que auxiliarão na operação do poço.

1.1.2.0.19 - Desmobilização.

A Desmobilização dos equipamentos, máquinas, torres, compressor, hastes, bombas, motores, etc, para o local de origem será de inteira responsabilidade da Contratada.

1.1.3. - FORNECIMENTO DE MATERIAIS: REVESTIMENTO, FILTRO, PRÉFILTRO, FLUÍDO DE PERFURAÇÃO, E PRODUTO QUÍMICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO POÇO.

1.1.3.0.1 - Fluido para perfuração DMP 2000.

Para manter a estabilidade da parede da perfuração evitando desmoronamento, e também carrear o material cortado pela broca até a superfície será usado o fluido DMP 2000 ou similar, principalmente quando se estiver atravessando formação arenosa de aquíferos.

1.1.3.0.2 - Fluido para perfuração Bentonita.

A bentonita será utilizada para formação da lama estabilizante, podendo ser utilizada sozinha, ou associada ao DMP 2000.

Esse material deverá estar no local da perfuração em quantidade suficiente e sempre a disposição para preparação de lama estabilizante.

1.1.3.0.3 - Cascalho selecionado (Pré-filtro).

O cascalho deverá ser de areia grossa selecionado entre as peneiras (mesh) 7 e 18, com granulometria variando entre 2,8mm e 1,0mm. Deverá ser aplicado, por gravidade, no espaço anular entre as paredes da perfuração e do revestimento e filtro, de modo que forme um meio que impeça a entrada de areia da formação aquífera no interior do poço.

1.1.3.0.4 - Revestimento em tubo de aço liso SCH 40 DN12”.

O revestimento 12” será em tubo de aço schedule 40. Será instalado no trecho entre 0,5m acima do topo do terreno, até a profundidade de 101,50m, devendo ser utilizado cortes, biselamentos, e solda. No revestimento poderá ser proposto novo material ou nova solução técnica desde que não sofra perda de qualidade técnica no que tange sua resistência e durabilidade, devendo ser comprovado através de laudos ou documentos similares e submetidos a análise e aprovação da equipe técnica da CAESA.

1.1.3.0.5 - Revestimento em tubo de aço liso SCH 40 DN10”.

O revestimento 10” será em tubo de aço schedule 40. Será instalado no trecho abaixo da câmara de bombeamento, ou seja, a partir 101,50m até aos filtros. No revestimento poderá ser proposto novo material ou nova solução técnica desde que não sofra perda de qualidade técnica no que tange sua resistência e durabilidade, devendo ser comprovado através de laudos ou documentos similares e submetidos a análise e aprovação da equipe técnica da CAESA.

1.1.3.0.6 - Filtro Espiralados, em aço inox AISI 304 dn10”.

Os filtros serão em aço inox AISI 304, DN10”, com ranhuras de 0,75mm. A posição exata de instalação será definida pela perfilagem elétrica. No filtro poderá ser proposto novo material ou nova solução técnica desde que não sofra perda de qualidade técnica no que tange sua resistência e durabilidade, devendo ser comprovado através de laudos ou documentos similares e submetidos a análise e aprovação da equipe técnica da CAESA.

1.2. ELEVATÓRIA DO POÇO TUBULAR 12" X 260m A SER CONSTRUÍDO, E DO POÇO EXISTENTE.

1.2.1. MONTAGEM DO CONJUNTO MOTO-BOMBA

1.2.1.0.1. - Conjunto moto-bomba.

Deverá ser do tipo submersa, com vazão de 260m³/h x para uma altura manométrica de 90MCA e potência máxima admissível de 130CV.

1.2.1.0.2. - Mangueira 6", lance de 85m, incluso rolete.

A tubulação flexível é projetada para substituir a tubulação de ferro ou aço normalmente utilizada nas instalações de bombeamento. Deverá ser construída de borracha sintética reforçada com tecido de poliéster-poliamida, possuir a superfície estriada com alta resistência à tração e temperatura de trabalho de até 50°C. Certificada para água potável de acordo com a norma NSF-61.

1.2.1.0.3. - Terminal 6".

Deverá ser construída em AÇO INOX AISI 316 L.

1.2.1.0.4. - Adaptador rosca cônica X flange PN10, DN150MM (ROSCA NPT X FLANGE PN10).

O material será novo e submetido ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da Fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender as condições exigidas nas presentes especificações e/ou no enunciado da planilha orçamentária.

Todo material recusado será retirado imediatamente do canteiro de obras, após comunicação da Fiscalização de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da Contratada, bem como a responsabilidade pela utilização indevida.

A contratada tomará todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento do material, a fim de preservar a sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender as especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Para os padrões de qualidade e materiais não normatizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- AWWA - American Water Worker Association
- ASA - American Standart Association
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEEE - Institute of Electrical and Eletronics Engineers
- IPCEA - Insulated Power Cable Engineers Association
- NEMA - National Electrical Manufacturer´s Association
- NEC - National Electrical Code (Bureau of Standards)
- NSC - National Safety Code
- Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão, também, ser obedecidas.
- Em casos especiais, tratando-se de material para o qual ainda não haja especificações aprovadas pela ABNT e as citadas anteriormente, as especificações requeridas serão as dos órgãos competentes ou de normas estrangeiras, desde que aprovadas pela CAESA.

1.2.1.0.5. - Curva 90° FºFº com flanges PN10 DN150MM.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.1.0.6. - Toco Fºfº com flanges PN10 DN150MM, L = 0,50M.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.1.0.7. - Registro gaveta com cunha de borracha FºFº com flanges PN10 DN150MM.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.1.0.8. - Extremidade bolsa x flange FºFº DN150MM.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO CONJUNTO MOTO-BOMBA

Nas instalações elétricas, no que diz respeito ao CCM e a energização do sistema, poderá ser proposta nova solução técnica desde que não sofra perda de qualidade

técnica no que tange sua robustez e durabilidade, devendo ser comprovado tecnicamente e submetidos a análise e aprovação da equipe técnica da CAESA.

1.2.2.0.1. - Centro de Comando de Motores – CCM.

Quadro de acionamento do motor do conjunto moto-bomba do poço para até 130CV, trifásico, 440V, 60HZ, com partida reduzida compensada, composto por: painel em aço carbono, disjuntores para força e comando, contatores, relé de sobrecarga, chave seletora (m-o-a), amperímetro, voltímetro, sinaleiro, relé de tempo, botoeira, autotransformador, transformador de corrente, relé falta de fase e régua borne.

1.2.2.0.2. - Fornecimento e instalação de cabo elétrico flexível, 750V, PP 3X70MM².

Deverá ser formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, atendendo à classe 5 de encordoamento. Terão isolamento PVC (70°C), em cores diferentes para identificação, e cobertura PVC, tipo ST1n na cor preta. Deverão atender a NBR 6880 - Condutores de cobre mole para fios e cabos isolados e a NBR 13249 - Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750V.

1.2.2.0.3. - Terminal de pressão para cabo elétrico de 70mm², com 2 furos para fixação.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.2.0.4. - Conector para cabo elétrico de 70mm².

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.2.0.5. - Emenda 3M para bomba submersa 3x70mm²

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.2.0.6. - Fita isolante schot 19mm 20m

Vide item 1.2.1.0.4.

1.2.2.0.7. - Fita elétrica de alta tensão 19mmx20m

Vide item 1.2.1.0.4.

1.3. ENERGIZAÇÃO DA CASA DOS CCMS E DE QUÍMICA

1.3.0.0.1. - Quadro geral de baixa tensão – QGBT.

Confeccionado em painel de aço carbono, contendo: 1 disjuntor geral tripolar em caixa moldada, de 350A/690V; 1 disjuntor tripolar em caixa moldada, de 250A/690V; 1 disjuntor tripolar em caixa moldada, de 50A/690V; 2 disjuntores tripolar em caixa moldada, de 30A/690V; voltímetro e amperímetro.

1.3.0.0.2. - Autotransformador tripolar 10KVA.

Abrigado em gabinete, tensão primária 440V, tensão secundária 220/127V, com neutro e aterramento.

1.3.0.0.3. - Cabo de cobre flexível isolado, 70 mm², anti-chama 0,6/1,0 KV - fornecimento e instalação.

Todos os alimentadores de quadros, sejam eles principais ou parciais, ou quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados chicoteados, em lances únicos, sem emendas (mesmo as especiais) e devidamente identificados por anilhas plásticas em ambas as extremidades, com o número do circuito e a indicação do quadro de origem.

No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento. É vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo. Caso necessário utilizar apenas talco industrial.

Nunca efetuar a enfição, antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, as fases nas cores vermelho, preto e branco e o retorno nas cores amarelo, ou azul.

1.3.0.0.4. - Cabo de cobre flexível isolado, 25 mm², anti-chama 0,6/1,0 KV - fornecimento e instalação.

Vide item 1.3.0.0.3.

1.3.0.0.5. - Cabo de cobre flexível isolado, 16 mm², anti-chama 0,6/1,0 KV - fornecimento e instalação.

Vide item 1.3.0.0.3.

1.4. BARRILETE ENTRE O POÇO E CAIXA DE VÁLVULA

1.4.1. MATERIAL HIDRÁULICO

1.4.1.0.1. - Tubo PVC defofo dúctil JEI 1 MPA DN 150 (NBR-7665-07/03/07).

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.1.0.2. - Tubo PVC defofo dúctil JEI 1 MPA DN 250 (NBR-7665-07/03/07).

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.1.0.3. - Curva 90° FºFº com bolsa JGS DN 150mm.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.1.0.4. - Redução FºFº ponta e bolsa JGS DN 250x150mm.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.1.0.5. - Extremidade flange e bolsa JGS DN 250mm.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.1.0.6. - Válvula de retenção, fechamento rápido, tipo clasar, wafer, fechamento rápido, deslocamento axial e baixa inércia, DN 250mm, perda de carga máxima de 2MCA para vazão de 250m³/h.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.1.0.7. - Registro gaveta com cunha de borracha FºFº com flanges PN10 DN 250mm.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.1.0.8. - Luva de correr PVC DEFOFO DN 250.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.4.2. MÃO-DE-OBRA DE MONTAGEM DO BARRILETE

1.4.2.0.1. - Mão-de obra para montagem do barrilete entre o poço e a caixa de válvulas.

Deverá ser composta por profissionais experimentados no serviço e coordenados por técnicos experientes.

1.5. CAIXA DE VÁLVULA

1.5.0.0.1. - Escavação manual (2,20x1,0x1,05).

A escavação deverá ser executada respeitando as dimensões especificadas no projeto ou no enunciado no orçamento estimativo.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, devidamente compactado.

1.5.0.0.2. - Forma.

A forma deverá ser de madeira, travada e escorada adequadamente para evitar embarrigamento ou desnivelamento durante a concretagem.

A desforma deverá ser executada com as devidas precauções para evitar as quebras dos cantos ou ofensas superficiais ao concreto.

1.5.0.0.3. Fundo em concreto ciclópico, inclusive lançamento.

A camada de concreto só será lançada depois do aterro estar perfeitamente apiloado e nivelado. Será executada em concreto ciclópico, FCK= 10MPA, com 30% de pedra de mão.

1.5.0.0.4. - Paredes em concreto armado.

Compreende a execução de parede em concreto armado, obedecendo rigorosamente o cálculo/projeto estrutural fornecido pela CAESA.

O FCK deverá ser 25MPA, enquanto o tipo de aço a ser utilizado na armadura deverá ser CA-50 e CA-60.

A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da Contratada por sua resistência e estabilidade.

A concretagem só poderá ser executada após minuciosa verificação da perfeita disposição, dimensão, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes.

O preparo do concreto deverá ser feito por betoneiras, em prazo nunca inferior a 3 (três) minutos. O concreto deverá ser empregado imediatamente após preparado e só será permitido adensamento mecânico por meio de vibradores de eficiência comprovada. Em nenhuma hipótese deverá ultrapassar de 30 minutos o intervalo entre a mistura do concreto e o lançamento na forma

1.5.0.0.5. - Tampa em concreto armado.

Vide item 1.5.0.0.4.

1.6. ADUTORA DE ÁGUA "POÇO - RESERVATÓRIO ELEVADO"

1.6.1. MATERIAL HIDRÁULICO

1.6.1.0.1. - Tubo PVC DEFOFO dúctil JEI 1MPA DN 300 (NBR-7665-07/03/07).

Vide item 1.2.1.0.4.

1.6.1.0.2. - Curva 90° FºFº com bolsa JGS DN150MM.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.6.1.0.3. - Tê FºFº com bolsas JGS DN300X200MM.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.6.1.0.4. - Redução FºFº ponta e bolsa JGS DN300X250MM.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.6.1.0.5. - Luva de correr PVC DEFOFO DN 250MM.

Vide item 1.2.1.0.4.

1.6.2. MÃO-DE-OBRA

1.6.2.0.1. - Escavação manual (76x1,0x0,6)

Vide item 1.5.0.0.1.

1.6.2.0.2. - Assentamento de tubos, peças e conexões em FoFo, JE DN 300mm.

A montagem das juntas dos tubos de ferro fundido deverá ser processada de acordo com a NB-111 da ABNT.

O apoio e a fixação dos mesmos obedecerão ao detalhamento do projeto executivo da tubulação, o mesmo ocorrendo com o tipo e dimensões das peças utilizadas. As alterações somente serão permitidas com o consentimento prévio da Fiscalização.

No caso de tubos enterrados, deverão ficar apoiados ao longo de todo o corpo cilíndrico e as juntas acomodadas em cachimbos escavados.

Em terrenos acidentados, o assentamento deverá ser iniciado pela extremidade mais baixa.

Para o caso de ocorrer interrupção do assentamento da tubulação, a extremidade aberta deverá ser tamponada com peças provisórias, para evitar a penetração de água, animais ou outros materiais.

A tubulação assentada será mantida na posição correta, iniciando-se o aterro e compactação simultaneamente em ambos os lados e, posteriormente, nos cachimbos.

A limpeza interna do tubo, após o assentamento, será feita através de uma bucha amarrada a uma corda previamente colocada em posição, sendo que esta, ao ser passada no interior do tubo, não deverá soltar fiapos, danificar o revestimento ou deslocar o tubo de sua posição.

1.6.2.0.3. - Reaterro apiloado.

O reaterro compreenderá o espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de escavações.

Os reaterros serão executados de modo a obedecer as linhas e as cotas indicadas no Projeto. Deverão ser constituídos por materiais determinados pela Fiscalização e estar isentos de troncos, galhos, raízes e, em geral, de toda matéria orgânica.

Serão adotadas, em princípio, espessuras de lançamento de 10cm para compactação manual e espessura de 20cm para compactação mecânica.

Antes e durante a compactação, o material de reaterro deverá ter o teor de umidade apropriado para a compactação. No caso da umidade do material espalhado ser menor que a umidade fixada para a compactação, o solo deverá ser umedecido até se conseguir a umidade especificada. Após a irrigação, será executada a homogeneização.

1.7. ADMINISTRAÇÃO LOCAL - META 01

1.7.0.0.1. - Administração local - META 01.

A Contratada designará um engenheiro devidamente registrado no CREA e de comprovada experiência na execução de obras, com plenos poderes decisórios, para representá-la perante a CAESA em todos os assuntos relativos à obra.

O engenheiro da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à Fiscalização e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo mais que a Fiscalização reputar necessário à obra e suas implicações.

Sempre que solicitada pela Fiscalização, a Contratada deverá atualizar os seus planos de trabalho e cronogramas, bem como colocar ou reforçar os recursos e equipamentos necessários à recuperação de possíveis atrasos no cumprimento do prazo de entrega da obra.

O quadro de pessoal da Contratada empregado na obra será constituído por profissionais competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. A Contratada é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela Fiscalização com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro.

A Contratada deverá cumprir rigorosamente a legislação social em vigor no país e responsabilizar-se pelo transporte dos operários ao local das obras.

JOÃO BATISTA BOSQUE GOMES
Chefe do Núcleo de Sistemas do Interior

**AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA DE SANTANA – SUBESTAÇÃO DE 225KVA DA
AMPLIAÇÃO DA CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA DO
SETOR PARAÍSO/FONTE NOVA**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SUBESTAÇÃO
ABAIXADORA DE 225KVA**

DEZEMBRO/2019

A presente Especificação Técnica tem como objetivo, descrever as instalações Elétricas destinadas à construção de uma Subestação Elétrica para atender o Sistema de Abastecimento de Água de Santana - Ampliação da Captação Subterrânea do Setor Paraíso/Fonte Nova.

Devido a pandemia do Corona vírus e a MEDIDA PROVISÓRIA Nº 961 de 06 de maio de 2020; na qual dispõe no Inciso III, Art. 1º, a aplicação do Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC, e tendo em vista, que este regime de licitação prevê a possibilidade da apresentação de propostas que inovem em soluções metodológicas ou tecnológicas, seja em termos de modificação das soluções previamente delineadas no projeto básico da licitação, seja em termos de detalhamento dos sistemas e procedimentos construtivos previstos, esta Especificação Técnica definirá os itens passíveis de proposituras

No caso da subestação abaixadora poderá ser proposta nova solução técnica desde que não sofra perda de qualidade técnica no que tange sua robustez e durabilidade, devendo ser comprovado tecnicamente e submetidos a análise e aprovação da equipe técnica da CAESA.

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e normas locais da Concessionária de Energia Elétrica:

- NBR 11301 – ABNT – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento.
- NBR/IEC 60947 - ABNT – Disjuntores de Baixa Tensão Industrial – Especificação;
- NBR 5413 - ABNT – Iluminância de interiores – Procedimento;
- NBR 5419 – ABNT – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – Procedimento;
- NBR 5597 - ABNT – Eletroduto rígido de aço-carbono, e acessórios, com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1 – Especificação;
- NBR 6146 – ABNT – Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção. Especificação;
- NBR 6148 – ABNT – Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – Sem cobertura – Especificação;
- NBR 6150 – ABNT – Eletroduto de PVC rígido – Especificação;
- NBR 6151 – ABNT – Classificação de equipamentos elétricos e Eletrônicos quanto à proteção contra os choques elétricos – Classificação;
- NBR 6808 – ABNT – Conjunto de manobras e controle de baixa tensão montados em fábrica – CMF – Especificação;
- NBR 6812 – ABNT – Fios e Cabos elétricos- Queima Vertical (fogueira) – Método de ensaio;
- NBR 7285 – ABNT - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1,0 kV sem cobertura – Especificação;
- NBR 9313 – ABNT - Conectores para cabos de potência isolados para tensões até 35 KV – Condutores de cobre ou alumínio – Especificação;

- NBR 9326 – ABNT – Conectores para cabos de potência – Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos – Método de Ensaio;
- NBR 9513 – ABNT – Emendas para cabos de potência, isolados para tensões até 750 V – Especificação;
- NBR IEC 50 (826) – Vocabulário eletrotécnico internacional – Capítulo 826 instalações elétricas em edificações;
- NBR 5410 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- NBR 14039 - Instalações elétricas em alta tensão;
- NBR 5456 – Eletricidade geral – terminologia;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

Na inexistência destas ou em caráter suplementar, poderão ser adotadas outras normas de entidades reconhecidas internacionalmente, tais como:

- ANSI - American National Standard Institute
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC – International Electrotechnical Commission
- ISA – Instrumental Standards Association

Os projetos foram elaborados considerando a relação de normas acima, porém a Instaladora/construtora responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

2.1. SUBESTAÇÃO ABAIXADORA DE 225KVA

2.1.1. SERVIÇOS

2.1.1.0.1. Mão de Obra para a instalação da parte aérea da subestação abaixadora de 225KVA.

O serviço deverá ser executado por um profissional devidamente habilitado, experiente e que tenha a capacidade técnica para realizar o referido serviço.

A subestação a ser construída será de 225KVA, (padrão CEA), em local estabelecido no projeto das redes externas, e deverá ser executada de acordo com as Normas Técnicas da CEA e das Normas ABNT, será executada uma malha de aterramento para o QGBT, com cabo de cobre nu semirrígido # 35mm², e interligada com as malhas de aterramento da Subestação.

O cabo de cobre nu será enterrado a profundidade mínima de 60cm do piso pronto, com hastes de aço de 5/8"x3 m, com camada de cobre de espessura 254 micros, soldadas exotermicamente ao cabo de acordo com a NBR-5410.

2.1.2. MATERIAL - SUBESTAÇÃO ABAIXADORA 225KVA-440V

2.1.2.0.1. Transformador 225kva-13.8 KV - 440V.

Terão isolamento para 225KVA e tensão primária nominal de 13.8 KV em triângulo, com variação de TAP'S em 600 V (10.2, 10.8, 11.4, 12.0, 12.6, 13.2, 13.8 KV) e tensão secundária em 440V, 60 Hz ligados em estrela com neutro aterrado.

Possuirão todos os acessórios indicados como mínimo pela norma IEC, impedância de 5% a 70°C, núcleo de ferro silício orientado de alto rendimento, baixo índice de perdas.

Deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO quando da sua aquisição todos os relatórios de ensaios executados pelo fabricante, como tensão aplicada, perdas por histerese e autoconsumo, impedância total, capacidade de carga, rigidez dielétrica, umidade dentre outros aqui não citados, porém previstos pela Norma IEC aplicável.

A CONTRATADA será obrigada a fornecer os relatórios de ensaios para cada um destes equipamentos, como exigido pela norma em vigor, devendo o custo destes ensaios já estar embutido no preço do serviço e/ou material.

2.1.2.0.2. Poste de Concreto Circular 11x600 B.

O material será novo e submetido ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da Fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender as condições exigidas nas presentes especificações e/ou no enunciado da planilha orçamentária.

Todo material recusado será retirado imediatamente do canteiro de obras, após comunicação da Fiscalização de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da Contratada, bem como a responsabilidade pela utilização indevida.

A contratada tomará todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento do material, a fim de preservar a sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos.

2.1.2.0.3. Cruzeta De Concreto.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.4. Mão Francesa Plana.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.5. Para-Raio 15kv Polímero.

Os pára-raios serão de distribuição poliméricos e estão equipados com uma desligador automático, cuidadosamente desenvolvido para coordenação com a proteção de sobrecorrente das linhas de distribuição. A sua curva tempo x corrente coordena a operação com fusíveis do tipo 15Kv.

2.1.2.0.6. Chave Fusível - Rd - 15KV 100A.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.7. Elo Fusível 5H.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.8. Olhal Parafuso.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.9. Isolador Polimérico de Suspensão 15KV.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.10. Gancho Olhal.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.11. Manilha Sapatilha.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.12. Parafuso Maq. 16x450 mm.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.13. Parafuso Cabeça Boleada - 16mm X 150 mm.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.14. Porca Quadrada 16x24 mm.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.15. Arruelas Quadrada 18x38 mm.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.16. Cabo De Alumínio 2 AWG CA.

O cabo CA será condutor encordoado concêntrico composto de uma ou mais camadas (coroas) de fios de alumínio 1350 e pode ser fornecido em diversas classes de encordoamento e têmperas para melhor satisfazer as exigências de aplicação, no caso, será do tipo 2 AWG

2.1.2.0.17. Alça Preformada Dupla 2 AWG.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.18. Conector Ampact Com Estribo 2 AWG.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.19. Grampo Linha Viva.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.20. Conector Paralelo Liga Alumínio 8-1/0.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.21. Eletroduto F.G. 4".

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.22. Cabeçote 4".

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.23. Luva F.G De 4".

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.24. Bucha 4".

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.25. Condutor de Cobre Isolado 180mm² - 1KV preto.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.26. Condutor de Cobre Isolado 180mm² - 1KV azul.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.27. Condutor de Cobre Nu 50mm².

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.28. Fio de Cobre Nu 16 a 35 mm², para tensões de até 600 V.

Serão de cobre eletrolítico com isolamento termoplástico para 600V. A bitola dos condutores não poderá ser inferior àquela estabelecida nas normas da NB-3.

Os condutores serão sempre inteiros de caixa a caixa, sendo as emendas obrigatoriamente nas mesmas.

As emendas deverão ser feitas de acordo com a boa técnica e ter no mínimo a mesma qualidade elétrica e mecânica do condutor, inclusive quanto ao isolamento.

A enfição só deverá ser feita depois de prontas todas as alvenarias, revestimentos e pisos. Dada a 1ª demão, sofrer limpeza e preparação para enfição, inclusive secagem com bucha de estopa e camada de verniz isolante.

2.1.2.0.29. Haste De Aço Cobreada Terra 3/4"X 3.000mm.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.30. Caixa de medição polifásica padrão CEA.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.31. Caixa para quadro elétrico em chapa metálica 50X40X20CM.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.32. Disjuntor termomagnético tripolar 600A / 600V, TIPO LXD / ICC - 40 KA.

Deverão ser fornecidos e instalados para proteção geral dos quadros de distribuição e terminais, disjuntores termomagnéticos, com capacidade e número de polos conforme a planilha de cargas e diagramas unifilares contidos no projeto.

Todos os disjuntores serão identificados por meio de etiquetas que indiquem o circuito protegido.

2.1.2.0.33. Caixa padrão p/ transformador de corrente.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.34. Fita De Aço Inox C/Fecho.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.35. Terminal a pressão de bronze p/ cabo a barra, cabos 150 a 185mm² c/ 2 furos p/ fixação.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.36. Fita isolante adesiva antichama, uso até 750V, em rolo de 19mmx20m.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.2.0.37. Fita isolante alta tensão.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.3. MURETA

2.1.3.0.1. Locação.

A locação da obra com gabarito de madeira consiste em efetuar o traçado em tábuas corridas pontaletadas, de modo a determinar a posição da obra no terreno e a locação dos pontos principais de construção tais como: eixo dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra.

Esta locação planimétrica se fará com auxílio da planta de situação.

A tábuas serão de madeira usualmente utilizadas na região, de 1 x 15 cm. As madeiras serão niveladas e fixas em pontaletes ou barrotes cravados em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira será fixada em solo firme e, muitas vezes, deverá receber concretagem em sua base para melhor rigidez ou fixação auxiliar de duas pernas a 45 graus, a fim de evitar o deslocamento da estaca e, conseqüentemente, dos eixos definidos.

As madeiras serão emendadas de topo, com baguete lateral de fixação e mantendo-se o mesmo alinhamento retilíneo em duas arestas superiores.

Após, efetuadas as medidas desejadas, efetuam-se os cruzamentos dos pontos, para se determinar os eixos. São fixados pregos no topo das tábuas para manter viva a referência de nível (RRNN), em tinta vermelha, dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se referem, necessários à conferência e início das obras.

O quadro deve estar fixo e firme, não podendo ser permitido que pessoas se encostem no mesmo.

2.1.3.0.2. Alicerce corrido em concreto ciclópico.

Será executado em concreto ciclópico no traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia e seixo/brita 1).

A colocação do concreto deverá ser feita em camadas horizontais, com a presteza necessária para que se liguem intimamente, deverão ser fortemente comprimidos, logo após seu lançamento.

2.1.3.0.3. Baldrame em alvenaria.

O baldrame será em alvenaria de pedra argamassada no traço 1:6 (cimento e areia).

2.1.3.0.4. Aterro compactado.

O aterro compreenderá o espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de escavações ou por empréstimo de jazida.

Os aterros serão executados de modo a obedecer às linhas e as cotas indicadas no Projeto. Deverão ser constituídos por materiais determinados pela Fiscalização e estar isentos de troncos, galhos, raízes e, em geral, de toda matéria orgânica.

Serão adotadas, em princípio, espessuras de lançamento de 10cm para compactação manual e espessura de 20cm para compactação mecânica.

Antes e durante a compactação, o material de aterro deverá ter o teor de umidade apropriado para a compactação. No caso da umidade do material espalhado ser menor que

a umidade fixada para a compactação, o solo deverá ser umedecido até se conseguir a umidade especificada. Após a irrigação, será executada a homogeneização.

2.1.3.0.5. Piso em concreto.

O concreto deve ter FCK= 20 MPA e será lançado sobre solo, ou lastro de brita, devidamente regularizado e compactado. A superfície do piso deve ser regularizada e nivelada através de régua de madeira.

2.1.3.0.6. Parede em alvenaria de 15cm.

Será construída parede em alvenaria, meia-vez, com tijolos cerâmicos, chapisco e reboco. Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas todas as paredes destinadas a ficar em contato com aquelas.

Devido à pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede será aprumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear.

Em se tratando de parede externas, faceia-se sempre pelo lado externo. As juntas deverão ter espessura uniforme de 7 mm. Antes da pega da argamassa, serão as juntas cavadas à ponta da colher ou com ferro especial, na profundidade suficiente a facear, para que depois do rejuntamento fiquem expostas e vivas as arestas das peças.

2.1.3.0.7. Laje em concreto.

Compreende a execução de laje em concreto armado, obedecendo rigorosamente o cálculo/projeto estrutural fornecido pela CAESA. O concreto deverá ser usinado e ter FCK= 25MPA, enquanto o tipo de aço a ser utilizado na armadura deverá ser CA-50 e CA-60.

A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da Contratada por sua resistência e estabilidade.

A concretagem só poderá ser executada após minuciosa verificação da perfeita disposição, dimensão, ligações e escoramentos/cimbramento das formas e armaduras correspondentes.

A operação de mistura e amassamento do concreto deverá ser efetuada em central de concreto fora da obra por empresa especializada. Assim, a Empreiteira será a única responsável perante a Fiscalização, pelo concreto aplicado na obra.

O transporte do concreto deverá ser feito através de caminhões betoneiras e o prazo entre a saída da central e a conclusão de lançamento será de, no máximo, 90 minutos, salvo os casos de utilização de aditivo retardador de pega em que deverá ser observado o início de pega do concreto. A carga do caminhão betoneira não deverá exceder 80% do volume do tambor e a velocidade de rotação do mesmo deverá ser, no mínimo, de quatro revoluções por minuto.

Os caminhões deverão estar equipados com contadores de voltas e hidrômetros, para permitir a verificação desta especificação.

O fornecimento deve obedecer ao especificado na NBR-7212/84.

2.1.3.0.8. Chapisco.

É o serviço executado antes do reboco.

Todas as superfícies de alvenaria ou de concreto, tais como teto, montagens, vigas, vergas e outros elementos da estrutura que devem ser revestidas de argamassa, receberão uma camada descontínua de argamassa forte (chapisco) de cimento e areia grossa, bem diluída.

2.1.3.0.9. Reboco.

O reboco só será executado depois do assentamento de eventuais soleiras e marcos, e antes da colocação dos alizares. Os rebocos serão regularizados e desempenados com régua e desempenadeira, e posteriormente alisados com feltro ou esponja de borracha bem molhada. A espessura dos rebocos não deverá ultrapassar a 1 cm.

2.1.3.0.10. Gradil de ferro, inclusive pintura com ferrolack.

O fornecimento de gradil, em barra chata, conforme especificado acima, deverá ser feito com material de boa qualidade e seguindo as Normas Técnicas da ABNT para tais serviços

2.1.3.0.11. Caixa padrão para medição.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.3.0.12. Caixa padrão para TC.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.3.0.13. Disjuntor tripolar 300A.

Vide item 2.1.2.0.2.

2.1.3.0.14. Pintura externa e interna (PVA s/ massa - 3 demãos).

Antes da aplicação da tinta PVA, deverão ser eliminadas as infiltrações e trincas que, porventura, existirem, com tratamento adequado para cada situação.

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser limpas, convenientemente preparadas, lixadas e só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas. A eliminação da poeira deverá ser completa até que as tintas sequem inteiramente.

Cada demão de tinta só será aplicada após a anterior estar completamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas.

Deverão ser tomados cuidados especiais a fim de evitar salpicaduras de tintas em superfícies não destinadas a receber pintura.

2.1.3.0.15. Caixa para inspeção/medição - aterramento (30x30x30cm).

A caixa de inspeção será executada com paredes em concreto simples nas dimensões mínimas de 30 x 30 x 30 cm e tampa em concreto armado com fundo em brita para auxiliar na drenagem.

2.1.3.0.16. Caixa de passagem (50x50x50cm).

As caixas de passagem serão construídas em alvenaria de tijolos maciços, com acabamento interno revestido com argamassa impermeável, nas dimensões de 50 x 50 x 50 cm, rebocada interna e externamente.

Ao fundo da caixa de passagem será colocado lastro de brita para auxiliar na drenagem.

A tampa será em concreto armado com alças para facilitar sua remoção.

2.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL - META 02

2.2.0.0.1. Administração local - META 02

A Contratada designará um engenheiro devidamente registrado no CREA e de comprovada experiência na execução de obras, com plenos poderes decisórios, para representá-la perante a CAESA em todos os assuntos relativos à obra.

O engenheiro da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à Fiscalização e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo mais que a Fiscalização reputar necessário à obra e suas implicações.

Sempre que solicitada pela Fiscalização, a Contratada deverá atualizar os seus planos de trabalho e cronogramas, bem como colocar ou reforçar os recursos e equipamentos necessários à recuperação de possíveis atrasos no cumprimento do prazo de entrega da obra.

O quadro de pessoal da Contratada empregado na obra será constituído por profissionais competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. A Contratada é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela Fiscalização com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro.

A Contratada deverá cumprir rigorosamente a legislação social em vigor no país e responsabilizar-se pelo transporte dos operários ao local das obras.