LOTE 1: "CONSTRUCCION DE COMPONENTES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN COMUNIDADES INDIGENAS Y RURALES DE LA REGION ORIENTAL DEL PAIS" – CONTRATO RURAL 1

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INDICE

"CONSTRUCCION DE COMPONENTES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN COMUNIDADES INDIGENAS Y RURALES DE LA REGION ORIENTAL DEL PAIS"..... 1

1. CONSIDERACIONES GENERALES..... 10

1.1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA – COMPONENTES DE OBRA.....10

1.2. MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE LOS COMPONENTES DE OBRAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:.....11

1.3. PLAZO DE EJECUCION DE LOS COMPONENTES DE OBRAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....11

CAPITULO N°: 1 13

ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS 13

CAPITULO N°: 2.....18

MATERIALES PARA POZOS PROFUNDOS.....18

1. MATERIALES A SER PROVEÍDOS POR EL CONTRATISTA.....18

1.1. POZOS CON TERMINACIÓN EN PARED TOTALMENTE REVESTIDA.....18

1.1.1. POZOS CON TERMINACIÓN CON REVESTIMIENTO PERFORACIÓN A MARTILLO NEUMÁTICO.....18

1.2. POZOS CON TERMINACIÓN SIN REVESTIMIENTO.....19

1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA EL ENTUBADO.....19

1.4. COMPLEMENTO DE PROVISIÓN DE LOS MATERIALES.....20

1.5. TRASLADO Y ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES.....20

1.6. VASELINA.....21

1.7. SILICONA.....21

1.8. BENTONITA.....21

1.9. GRAVA SELECCIONADA.....21

1.10. CEMENTO.....22

1.11. PIEDRA TRITURADA.....22

1.12. ARENA LAVADA.....22

1.13. TAPÓN METÁLICO SUPERIOR.....22

1.14. TUBO DE ACERO PARA SOPORTE DE ELECTROBOMBA.....23

1.15. GARANTÍA DE LOS TUBOS Y FILTROS.....24

CAPITULO Nº: 3 25

PERFORACIÓN DE POZOS PROFUNDOS PARA AGUA POTABLE..... 25

1. GENERALIDADES 25
2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 26
2.1. MÁQUINA DE GRAN PORTE (MGG) 26
2.2. MÁQUINAS DE MEDIANO PORTE (MG) 27
2.3. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 28
2.3.1. MÁQUINA PERFORADORA 28
2.3.2. EQUIPO DE PERFILAJE ELÉCTRICO 29
2.3.3. MARTILLO NEUMÁTICO 30
3. MÉTODOS DE PERFORACIÓN Y DISEÑO DEL POZO 30
3.1. DIÁMETROS Y MÉTODOS DE PERFORACIÓN DE LOS POZOS PROFUNDOS 30
3.1.1. POZOS PROFUNDOS CON TERMINACIÓN EN PARED TOTALMENTE REVESTIDA 31
3.1.1.1. POZOS PROFUNDOS ENTUBADOS Y PERFORADOS A MARTILLO NEUMÁTICO 31
3.1.2. POZOS PROFUNDOS CON TERMINACIÓN EN PARED DESNUDA 31
3.2. DISEÑO DE TERMINACIÓN FINAL DEL POZO 32
4. PROFUNDIDADES Y CAUDALES A ALCANZAR 32
5. CONSIDERACIONES PARA CERTIFICACIÓN Y MEDICIONES FINALES 34
5.1. POZOS CON TERMINACIÓN EN PAREDES TOTALMENTE REVESTIDAS 34
5.2. POZOS CON TERMINACIÓN SIN REVESTIMIENTO 34
6. CAUDALES MÍNIMOS 35
7. POZOS PROFUNDOS FALLIDOS 36
7.1. DE RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 36
7.2. DEBIDO A LOS ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS DEL CONTRATANTE 38
8. PERFILAJE ELÉCTRICO Y RADIOACTIVO 39
9. ENCAMISADOS Y CENTRALIZADORES 41
10. ENGRAVADO 42
11. VERTICALIDAD Y ALÍNEACIÓN 42
12. CEMENTACION Y SELLADO 43
13. LIMPIEZA, DESARROLLO Y DESINFECCIÓN 44
13.1. POZOS PROFUNDOS CON PAREDES TOTALMENTE REVESTIDAS 44
13.2. POZOS PROFUNDOS CON TERMINACIÓN EN PARED DESNUDA 45
13.3. DESINFECCIÓN DEL POZO 46
13.4. OBRAS DE TERMINACIÓN DE POZO 47
14. PRUEBA DE BOMBEO 47
15. ANALISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS 50
15.1. REALIZACIÓN DE NUEVOS ANÁLISIS 51
16. COMUNICACIONES SEMANALES DEL CONTRATISTA 52
17. REGISTROS EN LA SEAM 52
18. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO AL CERTIFICADO 53

18.1. COPIA DEL ACTA DE VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS 53
18.2. PLANILLA DE AVANCE DE PERFORACIÓN.....53
18.3. GRÁFICOS ORIGINALES DEL PERFILAJE ELÉCTRICO.....53
18.4. PLANILLA DE ENTUBADO 53
18.5. PLANILLA DE ENGRAVADO.....54
18.6. PLANILLA DE LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO 54
18.7. PLANILLA DEL PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO.....54
18.8. PLANILLA DE DATOS DEL POZO.....54
18.9. PLANILLA DE PRUEBA DE BOMBEO.....54
18.10. INFORME TÉCNICO FINAL DE LA PERFORACIÓN Y DE LA PRUEBA DE BOMBEO 54
18.11. RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO 54
18.12. ACTA DE VERIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE PRUEBA DE BOMBEO 55
18.13. INSCRIPCIÓN EN LA SEAM.....55
18.14. LIBROS 55
18.15. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS 55
CAPITULO N°: 4 56
RED DE DISTRIBUCIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ADUCTORAS 56
1. DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCION 56
2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA RED DE DISTRIBUCIÓN Y ADUCTORA.....59
2.1. TUBOS DE PVC PARA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE.....59
2.1.1. ACCESORIOS PARA TUBOS DE PVC SOLDABLE.....60
2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PROVISIÓN 60
2.1.3. PROVISIÓN DE TUBOS DE PVC 61
2.2. TUBOS DE POLIETILENO (PEAD) PARA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE.....61
2.2.1. ACCESORIOS PARA TUBOS DE POLIETILENO (PEAD).....62
2.3. PROVISIÓN DE VÁLVULAS 62
3. PROVISIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS 63
3.1. JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ½" 63
3.2. COLLARES DE TOMADA.....63
4. CONTROL DE CALIDAD 64
5. DOCUMENTOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO EN EL SOPORTE TECNICO 64
6. PROVISIÓN Y EJECUCIÓN DE REGISTROS PARA VÁLVULA ZONALES 64
7. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO.....65
CAPITULO N°: 5 66
ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES, BOMBAS DOSADORAS DE PRODUCTOS QUIMICOS Y MATERIALES ELECTRICOS..... 66
1. ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES (TRIFÁSICAS Y MONOFÁSICAS) 66
1.1. ASPECTOS GENERALES.....66

1.2. CONDICIONES GENERALES DE ELECTROBOMBAS 66
1.3. ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES 66
1.3.1. CUERPO DE LA BOMBA 67
1.3.2. MOTOR ELÉCTRICO 67
2. TABLEROS DE MANDO 68
2.1. DISPOSITIVO PARA AUTOMATIZACION CON EL TANQUE ELEVADO 70
2.2. MONTAJE DE TABLEROS DE MANDO 70
2.3. GABINETES DE TABLEROS DE MANDO 70
3. TUBO INDUCTOR DE FLUJO 72
4. MATERIALES ELÉCTRICOS 72
4.1. CABLE SUMERGIDO PARA CONEXION DEL MOTOR 72
5. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN 73
5.1. ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 73
5.2. TABLERO DE MANDO 74
5.3. CABLES DE ALIMENTACIÓN Y DE SONDAS 74
6. DOCUMENTOS QUE DEBERÁN ANEXAR EN EL SOPORTE TECNICO 75
7. INSTALACIONES HIDRÁULICAS PARA ELECTROBOMBAS 75
7.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS 75
7.2. VÁLVULAS DE BRONCE Y ACCESORIOS 78
7.2.1. ESPECIFICACIONES GENERALES 78
7.3. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN 79
7.3.1. TUBOS DE PEAD 79
7.3.2. ACCESORIOS DE HºGº Y VÁLVULAS DE BRONCE 79
7.3.3. PIOLA DE SUJECIÓN 80
8. EQUIPO DOSADOR DE PRODUCTOS QUÍMICOS 80
8.1. BOMBA DOSIFICADORA DE PRODUCTOS QUÍMICOS 80
8.2. ALCANCE DE LOS SUMINISTROS 81
8.3. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN 81
9. REPARACIONES DURANTE EL PERIODO DE RESPONSABILIDAD DE DEFECTOS 82
CAPITULO N°: 6 84
INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO..... 84
1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS 89
2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 89
3. AUTOMATIZACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO 90
3.1. CASETA Y TANQUE ELEVADO EN EL MISMO TERRENO: 91
3.2. CASETA Y TANQUE ELEVADO EN TERRENOS DIFERENTES: 91
3.2.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN 93
4. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 93

6.1. CASETA Y TANQUE ELEVADO EN EL MISMO TERRENO....94
6.2. CASETA Y TANQUE ELEVADO EN TERRENOS DIFERENTES....94
CAPITULO N°: 7 95
BOMBEO DE AGUA CON ENERGIA FOTOVOLTAICA.... 95
1. BOMBAS SUMERGIBLES, CONTROLADORES Y PANELES SOLARES 95
1.1. GENERALIDADES 95
1.2. CONDICIONES GENERALES....96
1.3. PROVISION E INSTALACION DEL EQUIPO DE BOMBEO FOTOVOLTAICO (FV) 97
1.3.1. BOMBAS SUMERGIBLES 97
1.3.2. TIPOS DE MOTORES 97
1.3.3. CONTROLADORES 98
1.3.4. PANELES SOLARES....99
1.3.4.1. DIMENSIONAMIENTO DE PANELES SOLARES: 99
1.3.4.2. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES....100
1.3.5. ESTRUCTURAS PARA PANELES SOLARES....100
1.3.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSION....101
1.3.7. INTERRUPTOR DE LOS PANELES SOLARES 102
1.3.8. MANO DE OBRA 102
1.3.8.1. CONSIDERACIONES EN EL MONTAJE E INSTALACIÓN. 102
CAPITULO N°: 8 104
TANQUE ELEVADO.... 104
1. TRABAJOS PRELIMINARES....104
1.1. GESTIONES MUNICIPALES....104
1.2. LIMPIEZA Y DESTRONQUE....104
2. DEPÓSITOS Y OBRADORES - REPLANTEO DE LAS OBRAS CIVILES....104
2.1. DEPÓSITOS Y OBRADORES 104
2.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS CIVILES 104
3. CARTEL DE OBRA....105
4. EXCAVACIÓN, REMOCIÓN Y RECOLECCIÓN DE MATERIALES 106
4.1. GENERALIDADES 106
4.2. MÉTODOS DE EJECUCIÓN 106
4.2.1. EXCAVACIÓN NO CALIFICADA – GENERAL....106
4.2.2. LUGARES DE EXCAVACIÓN....106
4.2.3. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA – ESTRUCTURAS....107
4.2.4. ENTIBADO CONTINUO-EXCAVACION PARA TUBULONES 107
4.2.5. USO DE EXPLOSIVOS 108
4.3. ESTUDIOS DE SUELOS Y FUNDACIONES....109
4.3.1 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS: 109

5. HORMIGÓN ARMADO Y SUS COMPONENTES 110
5.1. GENERALIDADES 110
5.2. CEMENTO 110
5.3. AGREGADO FINO 111
5.4. AGREGADO GRUESO 111
5.5. AGUA 112
5.6. VARILLAS DE ACERO PARA ARMADURAS 112
5.7. DOSIFICACION DE LOS HORMIGONES 112
5.8. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN 113
5.8.1. MANO DE OBRA – MAESTROS DE OBRA 113
5.8.2. ENCOFRADOS Y ANDAMIOS 113
5.8.3. DOBLADO DE BARRAS 115
5.8.4. EMPALME DE BARRAS 115
5.8.5. COLOCACIÓN DE ARMADURAS 116
5.8.6. VARIACIONES DE LOS DIÁMETROS DE LAS BARRAS 116
5.8.7. PROPORCIONES DEL HORMIGÓN 117
5.8.8. MODO DE MEDIR LAS PROPORCIONES 117
5.8.9. MEZCLA 117
5.8.10. CONDICIONES PARA MEZCLAR 118
5.8.11. CONSISTENCIA 118
5.8.12. PRECAUCIONES ANTERIORES AL HORMIGONADO 118
5.8.13. PRECAUCIONES A ADOPTARSE DURANTE EL HORMIGONADO 118
5.8.14. PROGRAMA DE HORMIGONADO 119
5.8.15. VERTIDO DE HORMIGÓN EN ENCOFRADOS 119
5.8.16. CARGADO DE HORMIGÓN 119
5.8.17. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN 120
5.8.18. CURADO Y PROTECCIÓN 120
5.8.19. PLAZOS PARA DESENCOFRADO 121
5.8.20. TRABAJOS DEFECTUOSOS 121
5.8.21. ELEMENTOS EMPOTRADOS EN EL HORMIGÓN 121
6. PARARRAYOS 122
6.1. GENERALIDADES 122
6.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES 124
7. TANQUE ELEVADO METÁLICO 125
7.1. GENERALIDADES 125
7.2. TIPO DE ESTRUCTURA 126
7.3. ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA 127
7.4. REVESTIMIENTO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 128

7.5. PINTURA DEL LETRERO DE LA CUBA 129
7.6. TRANSPORTE DE MATERIALES SOBRANTES Y LIMPIEZA FINAL 130
7.7. DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO.....130
CAPITULO N°: 9 132
CASETA DE OPERACIONES..... 132
1. REPLANTEO 132
2. CIMIENTOS 132
3. PAREDES DE NIVELACIÓN 132
4. AISLACIÓN HORIZONTAL.....133
5. MAMPOSTERÍA DE 0,15 133
6. TECHO METÁLICO. 133
7. REVOQUE DE MAMPOSTERÍA 134
8. CONTRAPISO 135
9. MURO PERIMETRAL 135
10. PISO DE LA CASETA Y VEREDA PERIMETRAL.....135
11. PUERTA, MARCO METÁLICO 135
12. PINTURA 136
12.1. PINTURA DE MAMPOSTERÍA.....136
12.2. PINTURA DE ABERTURAS 136
13. ALIMENTACIÓN DE AGUA Y LÍNEA DE INYECCIÓN.....136
14. HERRAJES 137
15. SISTEMA DE DESINFECCIÓN 137
15.1. UBICACIÓN DEL TANQUE DE SOLUCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO 137
16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 137
16.1. GENERALIDADES 137
16.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....137
16.3. NORMAS GENERALES.....138
16.4. DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS 138
16.5. MEDIDOR 139
16.6. ELECTRODUCTOS.....139
16.7. CONDUCTORES.....139
16.8. CAJAS.....139
16.9. TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 140
16.10. ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN 140
16.11. LLAVES TERMOMAGNÉTICAS.....140
16.12. REGISTROS ELÉCTRICOS 141
CAPITULO N°: 10..... 143
EXTENSION DE LINEA ELECTRICA EN MEDIA TENSION..... 143

1. GENERALIDADES 143
2. TENDIDO ELÉCTRICO 144
2.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO.....144
3. TRANSFORMADORES 144
3.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN.....144
3.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO.....144
4. PAGOS DE CONSUMO ELÉCTRICO.....145
5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL PUESTO DE DISTRIBUCIÓN. 145
5.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN.....147
5.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO.....147
6. REEMPLAZO DE TRANSFORMADORES DAÑADOS Y CON DEFECTOS.....148
CAPITULO N°: 11..... 149
CERCADO PERIMETRAL..... 149
1. GENERALIDADES 149
2. CERCADO PERIMETRAL 149
2.1. PORTONES.....150
2.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO. 150
CAPITULO N°: 12..... 152
CONSIDERACIONES ESPECIALES EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS..... 152
1. TRABAJOS QUE EL CONTRATISTA NO PODRA INICIAR SIN AUTORIZACION PREVIA DE LA FISCALIZACION.....152
1.1. TERRENOS PARA OBRAS (POZO Y/O TANQUE) 152
1.2. POZOS PERFORADOS.....152
1.3. CASETA DE OPERACIÓN 152
1.4. EXTENSIÓN DEL TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA 152
1.5. PROVISIÓN DE TUBERÍA PARA RED DE DISTRIBUCION, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ADUCTORA.....153
1.6. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS.....153
1.7. DESINFECCIÓN DEL SISTEMA 153
1.8. OTRAS ACTIVIDADES 153
1.9. RECHAZO DE TRABAJOS SIN AUTORIZACION.....153
1.10. REGISTRO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN APROBACION PREVIA.....153
2. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA PERSONALES 154
CAPITULO Nº: 13 157
MEDIDAS AMBIENTALES Y SOCIALES..... 157
1. CONTEXTO AMBIENTAL Y SOCIAL.....157
2. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES 157
3. IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO...158

3.1. TIPOLOGÍA DE LOS PROYECTOS 158
3.2. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO 158
3.2.1. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DIRECTOS 159
3.2.2. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS INDIRETOS.....160
4. MEDIDAS DE MITIGACION 161
4.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DIRECTOS.....161
5. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS) 168
5.1. GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS.....168
5.1.1. PLANES Y MEDIDAS DE MITIGACION 168
5.1.2. ESQUEMA DE SUPERVISION AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS 170

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El SENASA hace un llamado de Contratación de EMPRESAS CONSTRUCTORAS, para la CONSTRUCCION DE COMPONENTES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, en comunidades indígenas y rurales de la Región Oriental del País.

Las comunidades a intervenir están localizadas en todos los Departamentos de la Región Oriental del País.

Una vez firmado el contrato de obras, el SENASA proveerá el listado con el nombre y ubicación de las comunidades indígenas y rurales de la región oriental del país, donde serán construidos los Componentes de Obras de Sistema de Abastecimiento de Agua.

La modalidad de Contrato será de "**CONTRATO ABIERTO**" por montos mínimos y máximos:

LOTE Nº 1: Monto mínimo Gs. 2.000.0000.000 (Guaraníes Dos Mil Millones)
Monto máximo Gs. 3.000.000.000 (Guaraníes Tres Mil Millones)

El nombre de las comunidades donde se ejecutarán las obras, podrán ser proveídos de forma parcial o total por el Contratante, una vez definido el listado de comunidades.

El Contratista deberá ejecutar a Solicitud del SENASA uno o más Componentes de Obras de Sistema de Abastecimiento de Agua, que sean requeridos en las Comunidades; según EVALUACIÓN TÉCNICA a ser realizada por el SENASA.

A continuación, se describe una lista inicial de los **Componentes de Obras de Sistemas de Abastecimiento de Agua:**

1.1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA – COMPONENTES DE OBRA

1. FUENTE DE PROVISIÓN:

1.1 Pozo Perforado Tipo A
1.2 Pozo Perforado Tipo B

2. EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO E HIDRÁULICO:

2.1 Equipamiento Electromecánico e Hidráulico de 3 HP – MONOFASICO
2.2 Equipamiento Electromecánico e Hidráulico de 5,5 HP – MONOFASICO
2.3 Equipamiento Electromecánico e Hidráulico de 5,5 HP – TRIFÁSICO
2.4 Equipamiento Fotovoltaico e Hidráulico (Solar)

3. TANQUE ELEVADO:

3.1 Tanque Elevado Metálico de 15 m3 - Tipo Copa

4. CASETA DE OPERACIONES:

4.1 Caseta Tipo S

5. EXTENSION DE LINEA ELECTRICA:

5.1 Extensión Eléctrica en Media Tensión MONOFASICA - PD: 15 kVA

5.2 Extensión Eléctrica en Media Tensión TRIFASICA - PD: 25 kVA

6. RED DE DISTRIBUCION, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ADUCTORA:

6.1 Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias

6.2 Aductora

7. CERCADO

7.1 Cercado Perimetral

1.2. MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE LOS COMPONENTES DE OBRAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:

El SENASA, según la EVALUACION TECNICA de cada Comunidad Indígena o Rural a ser intervenida; habilitará al Contratista la ejecución de los Componentes de Obras (arriba descriptos) a ser ejecutados en cada comunidad; y cuyos alcances están definidos por las Planillas de Oferta y las Especificaciones Técnicas.

De acuerdo a la EVALUACION TECNICA, de las Comunidades a ser intervenidas, **el SENASA PODRÁ HABILITAR LA EJECUCIÓN DE SOLO UNO O VARIOS COMPONENTES DE OBRAS** en una determinada Comunidad, según Planillas de Oferta; sin tener la obligación de habilitar la ejecución de la totalidad de los Componentes de Obra de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

En cada Comunidad a ser intervenida, **el FISCAL** habilitará la Construcción de los Componentes de Obras de Abastecimiento de Agua **por Orden de Ejecución, indicando los Componente de Obra a ser ejecutados** en dicha comunidad**.**

Cada Orden de Ejecución emitida por Fiscal, estará acompañada por las **Planillas de cantidades estimadas de los Rubros de los Componentes de Obras a ser ejecutados** en cada comunidad a ser intervenida.

1.3. PLAZO DE EJECUCION DE LOS COMPONENTES DE OBRAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

El Plazo de Ejecución es por Comunidad habilitada. **El PLAZO MÁXIMO DE EJECUCIÓN de TODOS los COMPONENTES DE OBRAS de Sistema de Agua HABILITADOS por Comunidad es de 150 días.**

EL SENASA dará **Orden de Ejecución por Grupo de Comunidades** y por un mínimo estimado de **cinco (5) Comunidades** para su **ejecución de manera simultánea**, por cada Lote de Obras

Los Plazos de ejecución de los Componentes de los Sistemas de Abastecimiento de Agua en una Comunidad, se contarán a partir de la Orden de Ejecución emitida por el Fiscal.

CRONOGRAMA TENTATIVO DEL PERIODO DE EJECUCIÓN DE OBRAS

LOTE Nº 1

CONCEPTO	CANTIDAD DE COMUNIDADES ESTIMADAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
1er. Paquete de Comunidades	5																		
2do. Paquete de Comunidades	5																		
3er. Paquete de Comunidades	5																		

En caso de que en una Comunidad sea habilitada un solo Componente de Obra, los Plazos Máximos de Ejecución se regirán por el siguiente cuadro:

Plazo de ejecución parcial de cada Componente de obra:

N°	COMPONENTE DE OBRA	PLAZO DE EJECUCION (Días)
1.	Fuente de provisión	30
2.	Equipamiento electromecánico e hidráulico	30
3	Tanque elevado metálico de 15 m3 - tipo copa	60
4.	Caseta de operaciones	30
5.	Extensión de línea eléctrica	45
6.1	Red de distribución y Conexiones domiciliarias	30
6.2	Aductora	30
7.	Cercado perimetral	30

El **Plazo de Ejecución por Comunidad** finaliza con la **Recepción Provisoria por Comunidad.**

La **Recepción Provisoria por Comunidad** se realizará una vez que TODOS los Componentes de Obras habilitados en dicha Comunidad estén totalmente ejecutados.

CAPITULO N°: 1

ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS

En los casos que se requiera definir la ubicación, profundidad y diámetro de los pozos y la línea de impulsión, se deberá realizar un estudio hidrogeológico, con las siguientes especificaciones:

1. Alcance de los trabajos:

Los estudios hidrogeológicos tienen como finalidad la determinación de una fuente de abastecimiento que asegure un nivel suficiente de provisión de agua para el consumo humano en cada comunidad rural del proyecto, en un horizonte de largo plazo. Los estudios tendrán dos etapas, una de gabinete y otra de campo.

Los estudios hidrogeológicos a realizar deben ser un compendio de varias herramientas de investigación de geología, hidrogeología, geofísica e hidrogeoquímica, **tomografía geoeléctrica** y no limitarse a una sola de ellas.

La firma contratista deberá realizar en sus estudios hidrogeológicos, como se conciben en este capítulo, las actividades necesarias para la ubicación de los pozos en cada comunidad rural, de manera que se asegure el abastecimiento para consumo humano en el largo plazo, al menor costo posible, de inversión y de operación y mantenimiento, para cada comunidad rural.

Los informes técnicos de los estudios hidrogeológicos, deberán contar con una completa justificación de la ubicación de cada uno de los pozos, realizando una interpretación de los resultados de las varias metodologías de investigación geofísica en relación con las estructuras geológicas locales, así como de la hidrogeología e hidrogeoquímica.

Las varias metodologías de investigaciones de geofísica deben tener como objetivo la ubicación de pozos que alcancen los caudales que demanda cada uno de los proyectos y, por lo tanto, hay que considerar que la ubicación del pozo en el mismo predio del tanque elevado no es siempre la solución de inversión más económica.

Se deberán, entonces, evaluar varias alternativas de ubicación de pozos que estén dentro del área del trazado de la red de distribución del proyecto. Sólo cuando los estudios hidrogeológicos no aseguren caudales que cumplan con los objetivos de abastecimiento del proyecto, se deberán buscar alternativas de ubicación de pozos fuera del área del trazado de la red de distribución del proyecto.

Los estudios hidrogeológicos no están limitados a las investigaciones con varias metodologías de geofísica a tres sitios, debiendo la contratista realizar la evaluación de la cantidad de alternativas que fuera necesario para que se tenga como resultado la ubicación de tres alternativas posibles de pozos que puedan cumplir con el caudal de proyecto de cada localidad, especificando el porcentaje (%) de probabilidad de encontrarse agua.

Los estudios hidrogeológicos deberán ser realizados por **profesional Hidrogeólogo** con título habilitante. Estos podrán ser acompañados por un supervisor del Departamento del Recursos Hídricos designado por DOSAPAS en caso que la institución crea conveniente.

Las diversas metodologías de investigaciones de geofísicas deben ser interpretadas por

Hidrogeólogos o con su asistencia, geofísico o geólogo.

2. Documentación a entregar al SENASA:

Presentación al Contratante de los estudios hidrogeológicos de la localidad.

Antes de presentar los estudios hidrogeológicos de forma definitiva al SENASA, la Contratista deberá presentar un informe preliminar, a fin de realizar una evaluación previa de los resultados obtenidos. En caso de inconformidad con dichos resultados, la Contratista deberá volver a realizar nuevas investigaciones, sin costos adicionales al Contratante.

Antes de iniciar los trabajos de campo, el SENASA deberá aprobar los equipos de investigaciones geofísicas, a tal fin se deberán presentar los catálogos técnicos de los fabricantes.

3. Estudios de Gabinete

Se deberán realizar los estudios de gabinete sobre informaciones preexistentes disponibles, ya sea de los proyectos del SENASA o de cualquier otra entidad, en términos geológicos, geotécnicos, geofísicos, topográficos, y físico-químicos.

Se deberán agotar las posibilidades de ubicar los pozos en el mismo predio del tanque elevado del sistema.

Se deberá seleccionar y evaluar las documentaciones existentes que se puedan obtener, relativas a estudios previos efectuados en la zona. Con el fin de mejorar la información preexistente, se deberá contar con registros aerofoto gráficos, con cartas nacionales topográficas y fotografías aéreas, para lo cual se realizarán diversos análisis e interpretaciones geomorfológicas y estructurales de cada ubicación seleccionada. Para los sitios de condición crítica y de acuerdo con la necesidad de cada caso, la firma Contratista deberá contar con registros satelitales con soporte digital en la zona que abarque a la totalidad de la localidad en estudio.

4. Estudios de campo

Con las informaciones de gabinete, procesadas para cada localidad, la firma Contratista deberá iniciar las tareas de campo. A los efectos de un resguardo y seguridad en el trabajo de investigación de campo, la firma Contratista deberá coordinar con los miembros de la Junta de Saneamiento o Comisión de Agua.

Las tareas de investigación de campo, además del recorrido de la zona de estudio, deberán estar apoyadas por varias metodologías geofísicas, que podrían consistir en sondeos eléctricos verticales, calicatas eléctricas, métodos magnéticos y electromagnéticos.

El equipo de sondeo eléctrico vertical deberá tener como capacidad de investigación de profundidad efectiva, según las disposiciones de los electrodos Wenner y Schlumbuger, las relaciones de 0,17L y 0,19L, respectivamente; siendo "L" la distancia máxima entre los electrodos extremos.

En los sondeos eléctricos verticales, las profundidades efectivas mínimas de investigación para los pozos diseñados totalmente entubados y sin revestimiento, son de 200 mts y 300 mts, respectivamente.

Las interpretaciones preliminares deberán ser ajustadas mediante un programa de computación, que permitirá refinar y mejorar las interpretaciones preliminares hasta niveles mínimos de error mediante un sistema de corrección y ajuste hasta la obtención de los parámetros finales de cada capa.

Las conclusiones que resulten del estudio propuesto deberán ser producto de la combinación de las informaciones que se obtengan a partir de la prospección geoeléctrica sumadas a las observaciones geológicas realizadas tanto en el campo como en la interpretación de gabinete, lo que permitirá superar, al menos parcialmente, posibles ambigüedades de la información geofísica.

El resultado del procesamiento de las informaciones obtenidas, deberá lograr conclusiones hidrogeológicas útiles de la ubicación de los aportes subterráneos de mayor relevancia que pueda cubrir las necesidades de caudales según el proyecto para cada localidad en particular.

Durante la realización de los estudios hidrogeológicos de campo, la firma Contratista deberá recoger todas las informaciones técnicas disponibles de pozos de agua de terceros que se encuentran en el área del sistema de abastecimiento de agua potable, principalmente aquellos que se encuentran hasta una distancia de 1(un) Km. de los sitios de las propuestas de ubicaciones de los pozos para la fuente de provisión de cada localidad. Estas y otras informaciones serán soportes, para la definición de futuras ubicaciones de pozos de agua.

Los datos técnicos son los siguientes y no limitándose a estos:

Ubicación con GPS en la carta topográfica, escala 1:50.000, año de perforación y nombre del propietario,
Profundidad, diámetro del entubado, posición de los filtros, copia de los perfiles litológicos, resultado de calidad del agua,
Caudales de explotación, nivel estático, capacidad especifica del pozo,
Tipo de equipo de explotación, tipo de mantenimiento realizado, estado de la protección superior, tipo del uso del agua explotada.

La Firma Contratista deberá prestar atención especial a los pozos que se encuentran fuera de uso, perforaciones abandonadas y los pozos que presenten bajos caudales.

La Firma Contratista deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones en la ubicación final del sitio del pozo:

Cuando la ubicación del pozo esté fuera del terreno del tanque elevado, se deberá tener en consideración la cercanía de redes eléctricas apropiadas y de preferencia que el transformador no esté alejado más de 300 m.

Los sitios de las perforaciones deben estar ubicados de forma tal que en ningún caso la longitud de la extensión de línea eléctrica sea superior a 800m. En casos en que sea necesaria una extensión aún mayor, el SENASA deberá aprobar por escrito la autorización.

Los sitios de las perforaciones no deben estar expuestos a posibles inundaciones, tampoco con pendientes muy pronunciadas, o de imposible acceso para las máquinas perforadoras.

Los sitios de las perforaciones no deberán estar ubicados en terrenos públicos, franja

de dominio de rutas o caminos vecinales, terrenos con títulos en sucesión, muy cerca de cursos de aguas superficiales, cerca de cunetas de raudales, terrenos naturales anegadizos, lagunas de disposición de efluentes de líquidos industriales o domésticos y cementerios.

Después que los estudios hayan definido las posibles alternativas de los sitios de ubicación de los pozos, la firma Contratista deberá contactar con miembros de la Junta de Saneamiento de las localidades para indicar los posibles sitios y conocer la posibilidad de la adquisición de los terrenos. Estando asegurado la disponibilidad de adquisición de los terrenos por parte de la Junta de Saneamiento de la localidad, la firma Contratista deberá elaborar el informe final de los estudios hidrogeológicos de dichas comunidades rurales, para ser presentado al SENASA para su aprobación.

El informe final del estudio hidrogeológico de ubicación de los pozos para cada localidad, deberá contener las siguientes informaciones y no limitándose a estos:

Las documentaciones proveídas por el SENASA a la firma Contratista.

Descripción geológica del área del proyecto, condiciones hidrogeológicas, litología y morfología.
Se deberá indicar los puntos de las mediciones con GPS, planilla de cálculo, curvas e interpretaciones, de las metodologías geofísicas utilizadas, pudiéndose ser estudios eléctricos verticales, calicatas eléctricas, métodos magnéticos y electromagnéticos.

Informe sobre interpretaciones de cartas topográficas, fotografías aéreas y satelitales, y si caso hubiere de perfilaje eléctrico de pozos existentes.

Ubicación en la carta topográfica nacional, escala 1:50.000, de las propuestas de los sitios de perforaciones de los pozos y de pozos de terceros que se encuentran en explotación dentro del área de Proyecto, líneas de fracturas y áreas de drenajes.

Presentación y recomendación de propuestas de ubicación de los sitios de perforaciones con indicación de alternativas de mayores a menores posibilidades hidrogeológicas dentro del área de proyecto y diseño preliminar de los pozos, indicando el porcentaje de efectividad de cada una de las alternativas.

Ubicación en el plano de relevamiento plani altimétrico del sistema de abastecimiento de cada localidad, de las propuestas de los sitios para las perforaciones de los pozos, indicación del probable trazado y longitud de la línea de impulsión hasta el tanque elevado.

Esquema del trazado del tipo de línea eléctrica que pasa enfrente a los terrenos y ubicación del transformador de la línea de ANDE (el cual deberá estar georeferenciado) más cercano a los sitios de los terrenos de los pozos.

Informe de las gestiones de la Junta de Saneamiento sobre la futura adquisición de los terrenos, propuestos para ubicación de los pozos.

Un proyecto del perfil del pozo, Niveles estáticos, dinámicos estimados, profundidad estimada del pozo, planilla con listados de materiales y mano de obra, con costos estimados de referencia.

El informe final de los estudios hidrogeológicos debe ser presentado por cada

localidad, en dos (2) originales encuadernados, acompañado de archivos magnéticos (CD), y documentación fotográfica de las actividades de campo.

Todos los documentos técnicos deberán estar firmados por el especialista hidrogeólogo y el representante técnico de la firma Contratista.

5. Verificación de los Estudios Hidrogeológicos.

El SENASA, después de haber recibido los informes finales de los estudios hidrogeológicos de cada localidad, emitirá un informe, luego de un análisis detallado de las documentaciones, y se expedirá sobre la metodología y los procedimientos empleados en dicho estudio. En el caso de la no conformidad con el procedimiento de los estudios, el SENASA devolverá el informe técnico final a la firma Contratista, indicando los puntos en que deben mejorar, para que la misma vuelva a realizar nuevos estudios hidrogeológicos, sin cargo alguno a la Contratante.

Si el SENASA no se expide por escrito dentro de los quince (15) días hábiles, los informes finales de los estudios hidrogeológicos quedan aprobados automáticamente.

La aprobación de la metodología de los estudios hidrogeológicos de las localidades por parte del SENASA, no implica que el SENASA sea responsable final de los estudios hidrogeológicos realizados. La responsabilidad del éxito de los estudios hidrogeológicos realizados, corresponde exclusivamente a la firma Contratista.

Si el estudio hidrogeológico define que un solo pozo no puede cubrir las necesidades de la comunidad, se debe prever en principio la ubicación de dos o más pozos, para lo cual el estudio debe definir los sitios de ubicación. La definición de uno o varios sitios para la fuente de provisión de agua (pozo), para las localidades; no representarán mayores costos al Contrato.

6. Relaciones de Trabajo de la Firma Contratista con el SENASA.

El SENASA designará a funcionarios, directos o contratados, que serán los responsables de supervisar los trabajos relativos a los Estudios Hidrogeológicos. La supervisión se realizará solamente en horario diurno y en días hábiles.

7. Insumos proporcionados por la Firma Contratista.

La Firma Contratista deberá contar con los insumos necesarios para la efectiva realización de los estudios hidrogeológicos, pudiendo ser propios o contratados.

CAPITULO N°: 2

MATERIALES PARA POZOS PROFUNDOS

1. MATERIALES A SER PROVEÍDOS POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA proveerá los siguientes materiales para terminación de los pozos profundos, de acuerdo con la norma NBR 13.064 de la ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas).

1.1. POZOS CON TERMINACIÓN EN PARED TOTALMENTE REVESTIDA

a) Tubos de PVC aditivado, tramos de 4 m y 2 m, diámetros de DN 150 mm y 200 mm, para profundidades de instalación hasta 150m (P150).

b) Tubos filtros de PVC aditivado, tramos de 4 m, diámetros de DN 150 mm y 200 mm, abertura de 0,75 mm, para profundidades de instalación hasta 150 m (P150).

c) Accesorios de PVC aditivado, diámetros de DN 150 mm y 200 mm, consistentes en tapones superiores e inferiores, elevadores, reducciones, para profundidades de instalación hasta 150 m (P150).

d) Centralizadores metálicos de 12 ¼”x DN 150 mm, 12 ¼” x DN 200 mm.

Además, el CONTRATISTA deberá proveer tapón metálico en los diámetros de 6”, 8” y 10”, tubo de acero en tramo de 1,2 m en los diámetros de 6”, 8” y 10”, cemento Portland del tipo 1, arena lavada de río y piedra triturada nº V para ejecución de la aislación vertical y el sello sanitario de los pozos profundos, electrodos según las especificaciones técnicas correspondientes para los trabajos de soldadura de tubo de acero ASTM-A 53, vaselina, bentonita o polímeros y grava seleccionada con granulometría entre 0,8 a 2,2 mm.

1.1.1. Pozos con terminación con revestimiento perforación a martillo neumático

a) Tubos de PVC aditivado, tramos de 4 m y 2 m, diámetros de DN 150 mm y 200 mm, para profundidades de instalación hasta 300m (P300).

b) Tubos filtros de PVC aditivado, tramos de 4 m, diámetros de DN 150 mm y 200 mm, abertura de 0,75 mm, para profundidades de instalación hasta 300 m (P300).

c) Accesorios de PVC aditivado, diámetros de DN 150 mm y 200 mm, consistentes en tapones superiores e inferiores, elevadores, reducciones, para profundidades de instalación hasta 300 m (P300).

d) Centralizadores metálicos de 10”x DN 150 mm, 10” x DN 200 mm.

Además, el CONTRATISTA deberá proveer tapón metálico en los diámetros de 6”, 8” y 10”, tubo de acero en tramo de 1,2 m en los diámetros de 6”, 8” y 10”, cemento Portland del tipo 1, arena lavada de río y piedra triturada Nº 5 para ejecución de la aislación vertical y el sello sanitario de los pozos profundos, electrodos según las especificaciones técnicas correspondientes para los trabajos de soldadura de tubo de acero ASTM-A 53, vaselina, bentonita o polímeros y grava seleccionada con granulometría entre 0,8 a 2,2 mm.

1.2. POZOS CON TERMINACIÓN SIN REVESTIMIENTO

a) Tubos de PVC aditivado, tramos de 4 m y 2 m, diámetros de DN150 mm y 200 mm, para profundidades de instalación de hasta 150 m (P150).

b) Accesorios de PVC aditivado, diámetros de DN 120 mm y DN 200 mm, consistente en tapón superior e inferior, para profundidades de instalación de hasta 150 m (P150).

Los restantes materiales para la terminación de los pozos, deberán ser proveídos por el CONTRATISTA, consistiendo en: Tapón metálico en los diámetros de 6”, 8” y 10”, tubo de acero en tramo de 1,2 m en los diámetros de 6”, 8” y 10”, cemento Portland del tipo 1, arena lavada de río y piedra triturada nº5, para ejecución de la aislación vertical y el sello sanitario de los pozos profundos, electrodos según las especificaciones técnicas correspondientes para los trabajos de soldadura de tubo de acero ASTM-A 53, vaselina y bentonita o polímeros.

1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA EL ENTUBADO

Los tubos de PVC para revestimiento y filtros de pozos a ser proveídos e instalados deberán estar garantizados por el fabricante de acuerdo con la norma NBR 13.064 de la ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas).

La unión entre las piezas de los tubos y filtros de revestimientos para pozos, serán del tipo roscable que garantice la resistencia a la tracción para sostener la columna durante el entubado.

El rango de resistencia al colapso es el más importante para los tubos y filtros de revestimientos, dado que determina la profundidad admisible de instalación. Por lo general, las cargas más elevadas de presión externa ocurren durante el engravado, limpieza y desarrollo del pozo.

Durante estos procesos, grandes cantidades de arena y grava se mueven en el espacio entre el hoyo y el tubo/filtro y este movimiento desarrolla fuerzas que poseen una gran parte de energía hidrostática.

La profundad del pozo, diámetro del hoyo, entubado, acomodo de arena del pozo durante la limpieza y desarrollo, ejercen una gran influencia sobre la presión externa de carga sobre las uniones de los tubos, tubos ciegos y filtros, por lo tanto, los materiales proveídos para el

entubamiento, deben cumplir con los valores de colapso para profundidades de instalación de hasta 150 m, según la norma ABNT 13.064.

1.4. COMPLEMENTO DE PROVISIÓN DE LOS MATERIALES

Si durante los trabajos de terminación de los pozos profundos, las necesidades de materiales fueren mayores de lo previsto, según las "Planillas de Oferta¨, el Contratista deberá proveer, previa aprobación por escrito de la Fiscalización.

1.5. TRASLADO Y ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES

Estará a cargo del CONTRATISTA, el traslado de los materiales para los pozos hasta los sitios de las perforaciones de los mismos.

El CONTRATISTA deberá trasladar todos los materiales al sitio de los trabajos de los pozos, antes de iniciar los trabajos de las perforaciones.

En los casos que la longitud entubada fuera mayor de la indicada en la planilla de precios de cada pozo profundo, y que fue autorizada por la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA proveerá los materiales faltantes, previo informe técnico de la FISCALIZACIÓN.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones, que deberán ser observadas durante el transporte y manoseo de las tuberías, para que las mismas no sufran deformaciones que puedan comprometer su utilización:

a) El CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN inspeccionarán los materiales proveídos por el CONTRATANTE, en el Depósito del mismo, antes del transporte, rechazando los que presentaren los siguientes defectos:

   - Golpes, picaduras, fisuras en la columna y en los filetes de las roscas macho y hembra.

   - Deformación en el sentido del diámetro de los extremos, debido al peso excesivo de carga sobre los tubos de revestimientos y filtros durante el transporte.

   - Fisuras, rupturas de los filetes entre las ranuras de los tubos filtros.

b) El CONTRATISTA, antes de transportar los tubos hasta el sitio de las Obras, deberá realizar una protección de las roscas macho, con papel con triple capa, para evitar el rozamiento directo de los filetes con otro tipo de material.

c) Durante el transporte de los tubos, deberá ser evitado el manoseo violento, grandes flechas, colocación de los tubos en voladizo, contacto de los tubos con piezas metálicas y sobresalientes.

d) En la descarga deberá ser evitado el lanzamiento de los tubos al suelo.

e) Los tubos deberán ser alzados y no arrastrados sobre el suelo, para evitar daños en las puntas.

f) Durante el transporte, los tubos deberán ser trasladados con las puntas y bolsas alternadas, sin que las bolsas estén unas sobre las otras.

La FISCALIZACIÓN, en presencia del CONTRATISTA, inspeccionará en el sitio de las Obras todos los tubos de revestimientos, filtros y accesorios, que fueron proveídos por el CONTRATISTA, rechazando los que presentaren los defectos citados en el ítem a) de este apartado.

El CONTRATISTA deberá reemplazar los materiales, que fueron rechazados durante la inspección por la FISCALIZACIÓN, sin cargo alguno para el CONTRATANTE. Los materiales a ser reemplazados deberán tener la mismas Especificaciones Técnicas de los materiales que fueron proveídos inicialmente.

El CONTRATISTA deberá proveer los materiales para completar la terminación de los pozos, según las especificaciones técnicas.

1.6. VASELINA

La vaselina no deberá contener impurezas del tipo sílice y substancias perjudiciales a los tubos, filtros y accesorios de PVC aditivado y que puedan causar contaminación al acuífero.

1.7. SILICONA

La silicona no deberá contener impurezas del tipo sílice y substancias perjudiciales a los tubos, filtros y accesorios de PVC aditivado y que puedan causar contaminación al acuífero.

1.8. BENTONITA

La bentonita a ser utilizada no deberá estar preparada con adición de materiales orgánicos y estar ausente de materiales extraños. La calidad de la bentonita a ser proveída, deberá estar acorde con las normas API o similar.

La bentonita deberá ser suministrada en bolsas de papel Kraft, de 3 hojas, con un peso líquido entre 40 a 50 Kg. No se aceptará que los embalajes estén confeccionados en ninguna parte con alambre.

1.9. GRAVA SELECCIONADA

La grava seleccionada será utilizada para el pre-filtro de los pozos tubulares profundos.

La grava seleccionada a ser utilizada, deberá estar limpia, bien lavada y estar constituida por partículas bien redondeadas y lisas; y además no deberá contener arcillas y materias orgánicas. No se aceptará grava seleccionada constituida de partículas no esféricas, del tipo prismático o anguloso.

Además, la grava seleccionada deberá estar de acuerdo con las siguientes características químicas:

- Índice de materia orgánica (Abrams Harder)- máximo 250
- Residuo insoluble - mínimo 94%g%g
- Pérdida de peso por ataque con HCL frío a 20% durante 24 horas menor que 6%g%g.
- Hierro (Fe)- menor que 0,1%g%g.
- Mica - no debe contener.
- Manganeso (Mn) - menor que 0,1%g%g.

Antes de ser iniciada la provisión de la grava seleccionada para todos los pozos, el CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN solamente una vez los análisis de las características químicas.

La FISCALIZACIÓN no aceptará resultados químicos que no cumplan la presente especificación técnica.

El CONTRATISTA deberá realizar el análisis granulométrico de la formación, donde se ubicarán los filtros, para determinar la curva granulométrica adecuada de la grava seleccionada a ser utilizada como pre-filtro.

1.10. CEMENTO

El cemento a ser utilizado deberá cumplir con las especificaciones de las normas nº47 al 55, del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

No se aceptará la utilización de cemento reembolsado ni proveniente de bolsas rotas o en estado fraguado o semi fraguado.

1.11. PIEDRA TRITURADA

La piedra triturada a ser utilizada deberá ser de roca basáltica, del tipo V.

1.12. ARENA LAVADA

La arena lavada a ser utilizada deberá ser cuarzosa, de origen del Río Paraguay o Río Paraná, no deberá contener materia orgánica y arcilla.

Bajo ninguna circunstancia el CONTRATISTA podrá utilizar arena del tipo "gorda", de arroyos o de acumulación por sedimentación por raudales en canales, calles, caminos o rutas, para realizar mezcla para el sello sanitario o aislación vertical.

1.13. TAPÓN METÁLICO SUPERIOR

Deberán ser fabricados en chapa metálica Nº 16 con laminación a caliente ASTM-A36, las extremidades de las chapas deberán ser cortadas perpendicularmente al eje y eventualmente rebabadas. La chapa metálica deberá llevar pintura anticorrosiva y esmalte sintético blanco.

El diámetro interno del tapón metálico deberá tener como mínimo 10 mm más que el diámetro externo de la tubería de acero donde será colocado.

La longitud del tapón metálico deberá ser dos veces el diámetro externo de la tubería donde será colocado.

Las dimensiones de los tapones metálicos son las siguientes:

- Pozo con terminación de entubado en 8”: 520 mm x 260 mm c/candado,
- Pozo con terminación de entubado en 6”: 450 mm x 225 mm c/candado.

Por el cuerpo cilíndrico del tapón se deberá soldar una planchuela metálica de 2" x 2" x 3/16” agujereada para colocar un candado de seguridad del tipo mediano.

En la oferta se deberá incluir 1 (un) candado por cada tapón metálico a ser proveído y una planchuela metálica de 2" x 2" x 3/16”, con un lado agujereado para colocar candado por cada tapón metálico a ser proveído.

Los tapones metálicos, así como el candado, deberán ser entregados a la Junta de Saneamiento por Acta de Entrega, una vez concluida el montaje del equipamiento electromecánico e hidráulico del pozo.

1.14. TUBO DE ACERO PARA SOPORTE DE ELECTROBOMBA

Los tubos a ser ofertados deberán ser de acero con grado B, sin costura, para su instalación permanente en la protección de los tubos de PVC aditivado (boca del pozo), para soporte de las instalaciones de las electrobombas en los pozos.

Los tubos de aceros ofertados para los diámetros de 8” y 10”, deberán ajustarse a normas técnicas de fabricación ASTM A-53 o similar, y conforme a las características recomendadas por AWWA, correspondiente al número de "SCHEDULE 40”, en el sistema de clasificación de cañerías de la American Standard Asociation (ASA).

Tubo soporte para Electrobomba diámetro de 6”, deberá ajustarse a las normas técnicas “Tubos de acero carbono para conducción de fluidos, rosca BSP”, ABNT EB-182, clase media (M).

El peso medio mínimo del revestimiento de zinc será 450 gr/cm², de acuerdo a la norma MB-25, clase “A”.

Diámetro Nominal (pulg.)	Diámetro Interno (mm)	Diámetro Externo (mm)	Espesor externo pared (mm)	Peso (Kg/m)	Presión Ensayo (Kg/cm²)
6	161,5	166,5	5,0	19,73	50
8	202,74	219,1	8,18	42,49	110
10	254,46	273,0	9,27	60,32	1000

Se aceptarán para el diámetro de 6" tubo de hierro galvanizado, siempre y cuando, cumpla con el espesor de pared.

Los espesores de paredes no deberán estar en ningún punto, más que 12,5% por debajo del espesor de pared nominal especificada.

El material de los tubos de acero grado B, deberá presentar las siguientes especificaciones técnicas en cuanto a su composición química y características mecánicas:

Composición química:

- Carbono máximo = 0,30%
- Manganeso máximo = 1,20%
- Fósforo máximo = 0,05%
- Azufre máximo = 0,06%

Características mecánicas:

- Resistencia a la tracción mínima : 42 Kg/mm²
- Fluencia mínima : 25 Kg/mm²
- Alargamiento mínimo : 30%

Las superficies internas y externas serán protegidas con pintura anticorrosiva y como terminación pintura con esmalte sintético blanco. La dimensión longitudinal de cada tubo será de 1,20 metros, con tolerancia de 0,10 m.

Los extremos de los tubos deberán ser del tipo lisas y cortadas perpendicularmente a su eje eventualmente rebabadas.

No se aceptarán tubos fabricados en chapas metálicas enrolladas y con masilla taponando la línea de soldaduras; y tampoco tubos de acero cortados con disco de corte u otra herramienta que presenta corte transversal no perpendicular al eje longitudinal.

No se aceptarán rellenos con arena lavada de río, hormigón u otra mezcla en el espacio anular entre el tubo de acero soporte para electrobomba y el tubo de PVC del entubado del pozo.

1.15. GARANTÍA DE LOS TUBOS Y FILTROS

El CONTRATISTA antes de empezar los trabajos de perforación de los pozos deberá presentar a la FISCALIZACIÓN los datos garantizados de los materiales a ser utilizados, para su aprobación. Para cada aprobación de certificación de pozo deberá acompañar la aprobación de la FISCALIZACIÓN que los tubos y filtros cumplen con las especificaciones técnicas.

CAPITULO Nº: 3

PERFORACIÓN DE POZOS PROFUNDOS PARA AGUA POTABLE

1. GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas corresponden a los detalles que deberán tenerse en cuenta para la preparación de la oferta y posteriormente en caso que sea adjudicado el contrato, para la ejecución de las perforaciones de los pozos profundos de agua potable.

La perforación del pozo deberá ser iniciada previa verificación de la ubicación del sitio por la FISCALIZACIÓN, en base a los estudios hidrogeológicos, y en los casos de dudas inherentes al predio se deberá consensuar el cambio de la ubicación con la CONTRATANTE.

El Oferente deberá estar en condiciones para realizar los siguientes trabajos:

a) La perforación exploratoria, con inyección de lodo bentonítico o polímero, con bomba de lodo a pistón y a pared desnuda con martillo neumático, con equipamiento según las especificaciones técnicas solicitadas.

b) Análisis de granulometría de la formación atravesada y del material para pre-filtros.

c) Realización de perfilaje eléctrico del pozo.

d) Diseño de pozo (aprobación de la FISCALIZACIÓN).

e) La perforación explotación, con inyección de lodo bentónico o polímero, con bomba de lodo a pistón y a pared desnuda con martillo neumático, con equipamiento según las especificaciones técnicas solicitadas.

f) Colocación de tubería de encamisado y filtros correspondientes.

g) Colocación de empaque de gravilla y arena de granulometría especial.

h) Limpieza y desarrollo del pozo.

i) Prueba de bombeo y aforos correspondientes.

j) Aislación vertical y sello sanitario del pozo.

k) Realizar soldaduras en tuberías de acero.

Los trabajos enunciados bajo los ítems **b)**, **f)** y **g)**, sólo se realizarán en caso de ser necesarios, ya que la FISCALIZACIÓN podrá optar por dejar la perforación del pozo profundo a pared desnuda, previa evaluación y análisis del perfilaje.

El CONTRATISTA deberá tener como representante técnico un Geólogo con experiencia en hidrogeología, en el local de la perforación y de la prueba de bombeo del pozo profundo, para la ejecución de los trabajos mencionados. El currículo del geólogo deberá ser presentado y aprobado por la FISCALIZACIÓN antes del inicio de la perforación.

Además, el Geólogo deberá llevar al día las anotaciones correspondientes en el Libro de Obras y ser el interlocutor en el local de la perforación y prueba de bombeo del pozo profundo con la FISCALIZACIÓN, y firmar todos los documentos técnicos solicitados en el ítem 16, que deberán ser presentados por el CONTRATISTA, para la solicitud de emisión del Certificado de Terminación de Obras de cada localidad.

El CONTRATISTA deberá tener en la cuadrilla de perforistas, como mínimo un personal experimentado en la construcción de pozos profundos, en sus mínimos detalles.

El CONTRATISTA deberá entregar el pozo profundo limpio (sin color y arrastre de arena) y desarrollado, de tal manera que la construcción impida:

a) Que el agua superficial entre en el pozo y lo contamine.

b) La entrada de agua de alto contenido mineral o de otras con características indeseables, provenientes de formaciones a menor y mayor profundidad. En todos los casos que el acuífero a explotar no sea el freático o superficial, se debe prever aislar el mismo para evitar potenciales ingresos de contaminaciones antrogénicas al acuífero a explotar.

El sitio donde se ejecutarán los trabajos deberá ser preparado por el CONTRATISTA para la instalación de la máquina perforadora y sus equipos de apoyo, así como para la construcción de obras temporarias, como ser reservorios de lodo, agua, etc. La disposición de los materiales y equipos debe obedecer criterios de organización y practicidad, de modo que no perjudique ninguna fase de la perforación del pozo o la prueba de bombeo.

Se deberán tomar precauciones para evitar accidentes personales en el área de servicio, adoptándose para ello medidas generales de protección personal y familiar.

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

A los efectos de realizar las perforaciones el CONTRATANTE realiza una clasificación de las máquinas que pueden operar en las distintas localidades del Proyecto, según características litológicas y requerimientos de caudales:

2.1. MÁQUINA DE GRAN PORTE (MGG)

Reconocida por la sigla MGG**.** Con equipamientos de Compresor a tornillo, con capacidades mínimas de 750 PCM y 250 PSI, martillos neumáticos para perforación de pozos de profundos. Cabezal o mesa rotaria con capacidad de torque para profundidades de 320 m en diámetro de 6 ½" en pared desnuda y con tricono de 12 ¼" hasta 150 m, utilizando barras

de perforación de 4 ½" o 3 ½", incluyendo barras pesadas de 1000 Kg. Torre de capacidad no menor a 11.000 Kg. Bomba de lodo, a pistón, capaz de barrido de 200 m, en 12 ¼"de diámetro y 300 m en diámetro de 6 ½", en el sistema con martillo neumático. En condiciones de realizar perforaciones en el sistema con martillo neumático, en diámetro de 10", hasta una profundidad mínima de 200 m, ensanchamiento con martillo neumático de 6" o 6 ½" a 10" y de 8" a 10", hasta 200 m. Se incluye dentro de esta clasificación a máquinas perforadoras, de gran porte y suficiente potencial capaz de realizar perforaciones en el sistema de rotación, con uso de barras pesadas y rodillos tricónicos con inserto de tungsteno, en rocas duras, con posibilidades de perforación en tiempos similares al uso de martillo de fondo

2.2. MÁQUINAS DE MEDIANO PORTE (MG)

Reconocida por la sigla MG: con equipamiento básico como máquinas de perforación rotativas, con capacidades para afrontar trabajos en áreas de sedimentos para pozos con terminación totalmente entubado, hasta profundidades de 150 m y con 12 ¼" de diámetro, debidamente garantizada, con bombas de lodo apropiadas a las profundidades citadas y barras de perforación de diámetro no inferior a 2 ⅞", compresor a tornillo mínimo de 750 PCM y 250 PSI para limpieza y desarrollo de pozo. La torre debe encontrarse en condiciones de soportar el peso del conjunto de herramientas de la profundidad garantizada**.**

La FISCALIZACIÓN, define el tipo de máquina mínimo, a ser requerido en las distintas perforaciones, y está determinado en la Planilla de **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS** para cada localidad.

La FISCALIZACIÓN realizará un monitoreo permanente de la evolución de los trabajos de perforación y se reserva el derecho a ordenar el cambio de máquina perforadora a fin de ajustarse a los plazos contractuales.

El CONTRATISTA deberá disponer de máquinas perforadoras, equipos de apoyo y de herramientas en cantidad y capacidad suficiente para asegurar la ejecución de los trabajos de perforación de pozos profundos con terminación en pared desnuda o totalmente revestidos, sin paralizaciones prolongadas o atrasos.

Cualquier sustitución de máquinas perforadoras, equipos de apoyo o herramientas, sin variar las especificaciones técnicas contratadas, indispensable para la construcción de los pozos, correrá por cuenta y riesgo del CONTRATISTA sin dar lugar a pagos extras o prórrogas del plazo por ese motivo.

Al iniciar los trabajos de perforación del pozo profundo, la FISCALIZACIÓN verificará si la máquina perforadora y herramientas están de acuerdo a las especificaciones técnicas contratadas para la realización de los trabajos, caso contrario el CONTRATISTA deberá ajustarse a las mismas.

Para la realización de los pozos, el CONTRATISTA deberá disponer de máquinas perforadoras con las siguientes dimensiones técnicas garantizadas para la operación:

a) Compresor de aire con capacidad mínima de caudal de 750 CFM y presión de 250 PSI para la ejecución de pozos en pared desnuda con sistema a martillo neumático, con profundidades de hasta 300 m, siendo 150 m en hoyo de 10″ y el restante en los diámetros de 8″ y 6 ½″.

b) Motocompresor con capacidad mínima de caudal de aire de 750 cfm y presión de 250 psi, para la limpieza final y desarrollo de los pozos que fueron ejecutados con terminación totalmente revestidos.

c) Barra de perforación con diámetro no menor de 2 ⅞″ y longitud apropiada de acuerdo a las especificaciones técnicas constructivas de los pozos profundos.

d) Equipo de soldadura con capacidad adecuada para las soldaduras de tubos de acero, sin costura, grado B, con caja metálica hermética para protección de los electrodos contra humedad.

e) Tuberías de acero para maniobras durante los trabajos de perforación de los pozos en pared desnuda.

f) Conductivímetro de campo para la medición de la conductividad del agua durante el avance de la perforación.

g) Embudo de Marsh, para la medición de la viscosidad del lodo bentonítico o polímero.

h) Equipo de perfilaje para la realización de los parámetros de rayos gamma, resistividad con separación de electrodos de 16 pulg. y 32 pulg., potencial espontáneo (SP) y SPR; con software de interpretación del fabricante, impresión de curvas de perfilaje sin posibilidades de modificación de los datos obtenidos, bajada y subida de la sonda con guinche eléctrico para control automático de velocidad.

El transporte de la máquina perforadora, equipos, herramientas y los materiales para los pozos, así como del personal, hasta y desde el lugar donde se realice el trabajo, correrá por cuenta del CONTRATISTA.

La máquina perforadora deberá tener dispositivos mecánicos que garantice durante la ejecución de la perforación, una verticalidad del 100% del pozo perforado.

2.3. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Recibido la Orden de inicio de los trabajos, el CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN del SENASA, las planillas de datos garantizados con las siguientes informaciones, según el modelo a seguir, y no limitándose a estos:

2.3.1. Máquina perforadora

a) Declaración jurada si es propia o contratada. Si es contratada, documento que avale dicha condición.

b) Sistema de perforación.

c) Capacidad de la bomba de lodo, presión y caudal.

d) Capacidad del compresor, marca, modelo, presión y caudal.

e) Sistema de traslado y nivelación de la máquina.

f) Capacidad de la torre – Kg.

g) Diámetro de las barras de perforación – pulg.

h) Torque del cabezal o mesa rotativa.

i) Potencia del motor.

j) Disponibilidad.

Acta de verificación de equipo: La FISCALIZACIÓN realizará la verificación de la máquina en el momento del inicio de los trabajos, pudiendo rechazarlo si no está de acuerdo a la propuesta presentada por la Empresa CONTRATISTA y si no se adecua a las necesidades del operativo, y exigir el cambio por otra ajustada a la propuesta y que se encuentre en condiciones de afrontar los requerimientos del operativo.

Toda demora producida por el cambio de máquina perforadora por no ajustarse a las especificaciones técnicas solicitadas para pozo, será de responsabilidad del CONTRATISTA y **NO SERÁ CONSIDERADA COMO EVENTO COMPENSABLE**.

En caso de que el CONTRATISTA realice la sub-contratación de la perforación de pozos, las empresas Sub-CONTRATISTAS deberán dar cumplimiento a todas las disposiciones legales vigentes, en especial las referidas al cumplimiento de obligaciones impositivas y al cumplimiento de las obligaciones laborales correspondientes a la relación patrón/obrero.

2.3.2. Equipo de perfilaje eléctrico

Las características técnicas requeridas de los equipos de perfilaje eléctrico, están descriptas en el ***Ítem 8. PERFILAJE ELECTRICO Y RADIOACTIVO***, de este Capítulo de las Especificaciones Técnicas.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN del SENASA, las planillas de datos garantizados con las siguientes informaciones:

1) Declaración jurada si es propio o contratado.

2) Procedencia, marca, año y modelo.

3) Tipo y características técnicas de las sondas.

4) Sistema de control de velocidad de bajada y subida de las sondas.

5) Longitudes de los cables.

6) Tipo y origen de software de interpretación.

7) Sistema de impresión.

8) Disponibilidad.

2.3.3. Martillo neumático

1) Datos operativos del martillo neumático: presión de servicio y caudal, diámetro de las brocas de botones que se puede utilizar.
2) Disponibilidad.

3. MÉTODOS DE PERFORACIÓN Y DISEÑO DEL POZO

Las perforaciones de los pozos profundos deben ser realizadas en los diámetros y profundidades indicadas en las planillas de oferta de los pozos para cada localidad. Las profundidades indicadas en las planillas de oferta son estimativas, pudiéndose ser reducidas o ampliadas.

El Oferente debe ofertar las máquinas de perforaciones para los pozos con terminación en pared desnuda, con capacidad para profundidades de hasta 320 m con martillo neumático en diámetro de 6″ o 6 ½″ o para realizar ensanchamiento con martillo neumático de 6″ a 10″ o de 8″ a 10″, independiente de la profundidad estimada de las planillas de precios para pozos en pared desnuda.

El Oferente debe ofertar las máquinas de perforaciones para los pozos con terminación totalmente revestida, con capacidad para profundidades de hasta 200 m con tricono de 12 ¼″, independiente de la profundidad de planilla de precios, para pozos totalmente revestidos.

Cualquier alteración en los diámetros establecidos o en las correspondientes profundidades solo podrá ser efectuada mediante autorización de la FISCALIZACIÓN, con informe técnico del pozo a la a la CONTRATANTE, en base a las recomendaciones técnicas.

Para pozos con terminación en pared desnuda, una vez alcanzada la profundidad de la planilla de oferta, y si el caudal fuera menor del requerido, el CONTRATISTA deberá seguir perforando, barra por barra (PREVIA AUTORIZACIÓN DE LA FISCALIZACIÓN), hasta alcanzar el caudal requerido. Si la profundización llega a los 250 m y todavía no se obtiene el caudal requerido, se requerirá la aprobación del CONTRATANTE.

En ese sentido la FISCALIZACIÓN deberá presentar el informe técnico de la profundización al CONTRATANTE y éste deberá decidir la profundización barra por barra hasta alcanzar el caudal requerido, no sobrepasando la profundidad de 320 m.

Todas las decisiones al respecto de la continuidad de perforación, posterior a la profundidad alcanzada según planilla de precios deberán ser por escrita entre la FISCALIZACIÓN en su carácter de Gerente de Obra y la CONTRATANTE.

3.1. DIÁMETROS Y MÉTODOS DE PERFORACIÓN DE LOS POZOS PROFUNDOS

Los diámetros de los hoyos de los pozos profundos, tendrán las siguientes dimensiones y métodos de perforación.

3.1.1. Pozos profundos con terminación en pared totalmente revestida

Diámetro del hoyo: 12 ¼" en toda longitud, con el método de perforación a tricono o aletas e inyección de lodo bentonítico con bomba de lodo. Eventualmente, en los casos de areniscas arcillosas duras, serán utilizados martillos neumáticos, en cuyo caso el diámetro será de 10" y la limpieza del hoyo debe ser estrictamente controlada, a fin de preservar el potencial del acuífero.

La FISCALIZACIÓN no aceptará pozos que sean perforados con lodo de arcilla común o la mezcla de arcilla común con bentonita bajo ninguna circunstancia operativa.

El CONTRATISTA deberá ejecutar el control de viscosidad del lodo bentonítico anotando en la planilla de avance diario de perforación, a fin de evitar daños al acuífero y facilitar la limpieza y desarrollo del pozo. Este control deberá ser anotado en la planilla de avance diario de perforación, en columna de observación.

3.1.1.1. Pozos profundos entubados y perforados a martillo neumático

Perforación en sistema rotativo hasta el techo de roca, con tricono de 12 ¼" e inyección de lodo bentonítico. Penetrar como mínimo 1,0 m en la roca sana.

En caso que la perforación con martillo de 6 ½" presente arrastre o inestabilidad de las paredes del pozo perforado:

Introducir el martillo neumático de 10" y perforar con el mismo hasta profundidad recomendada en el estudio hidrogeológico y/o el comportamiento durante la perforación en relación al caudal obtenido en boca de pozo. Registrar zonas acuíferas y aportes estimados desde profundidades superiores a los 50 m. Luego de su limpieza total realizar un perfilaje eléctrico del pozo de manera a elaborar el diseño final del pozo tubular.

La limpieza y desarrollo deberá ser realizada por un periodo no menor de 6 horas.

Este sistema de perforación y entubado, será efectuado según sea el comportamiento de la perforación en roca y la respuesta de esta, en su estabilidad. El mismo estará bajo la observación técnica final de la FISCALIZACIÓN.

3.1.2. Pozos profundos con terminación en pared desnuda

Diámetro del hoyo correspondiente a la parte de sedimentos: 12 ¼" en toda su longitud, con el método de perforación a tricono o aletas e inyección de lodo bentonítico con bomba de lodo.

Diámetro del hoyo correspondiente a la parte de sedimentos consolidados o rocas: 10”, 8” y 6” en toda longitud, con el método de perforación a martillo neumático, tricono con insertos de tungsteno.

3.2. DISEÑO DE TERMINACIÓN FINAL DEL POZO

En los pozos totalmente revestidos, con el fin de determinar las mejores posibilidades en la columna perforada, para diseñar la terminación del pozo, el CONTRATISTA deberá realizar las interpretaciones conjuntamente con la FISCALIZACIÓN, de los parámetros del tiempo de avance de penetración de la herramienta de perforación por cada 1,5 metros, el control de la viscosidad del lodo bentonítico, las descripciones de las muestras perforadas y los gráficos de los parámetros de resistividad y rayos gamma.

Los datos mencionados más arriba, permitirán al CONTRATISTA conjuntamente con la FISCALIZACIÓN, realizar el diseño de terminación final del pozo, cuya etapa más importante es la ubicación de los filtros coincidiendo con las zonas de mejores posibilidades.

La abertura de las ranuras de los filtros será de 0,75 mm o en casos muy especiales, y con la aprobación del CONTRATANTE se podrá adoptar otra abertura de los filtros, previo análisis granulométrico de las muestras seleccionadas de la formación y además del material del pre-filtro que el CONTRATISTA deberá utilizar en la terminación del pozo profundo.

Al terminar los trabajos de entubado del pozo profundo, antes de realizar el engravado, se deberá determinar, si las longitudes de los filtros, previamente establecidas en el diseño, quedaron realmente en los acuíferos correspondientes, caso contrario se deberá retirar toda la tubería y volver a realizar el entubado corrigiendo las longitudes de los filtros que quedaron desplazados.

La construcción de cada pozo implica la perforación hasta la captación de acuíferos que permitan obtener los caudales mínimos establecidos.

4. PROFUNDIDADES Y CAUDALES A ALCANZAR

Las profundidades estimadas a ser alcanzadas durante los trabajos de perforaciones de los pozos profundos, están indicadas en las PLANILLAS DE PRECIOS de cada localidad.

Las máximas profundidades a alcanzar se fijan, en principio según la planilla de precios de cada pozo y localidad, no obstante, la misma, podrá ser REDUCIDA o AUMENTADA.

En cada caso particular, durante la perforación y cuando se obtengan suficientes posibilidades de obtención de agua en calidad y caudales mínimos requeridos, la FISCALIZACIÓN establecerá la REDUCCIÓN de la longitud final de perforación, con autorización de la SUPERVISIÓN, previo informe técnico de la FISCALIZACIÓN.

El AUMENTO de la profundidad de perforación, en cada caso particular se realizará con la autorización del CONTRATANTE, previo informe técnico de la FISCALIZACIÓN, atendiendo a las posibilidades de obtención de agua en calidad y caudales mínimos solicitados.

El caudal mínimo que deberá ser obtenido con la prueba de bombeo para cada localidad.

En las perforaciones de los pozos profundos con terminación en pared desnuda, donde la profundidad perforada fue alcanzada, según lo indicado en la planilla de precios, sin la obtención del caudal mínimo requerido, el CONTRATANTE podrá autorizar, previo el informe técnico de la FISCALIZACIÓN, la profundización del pozo, barra por barra hasta alcanzar el caudal requerido, si las condiciones hidrogeológicas posibilitan la obtención de mayor caudal.

Si la profundización llega a los 250 m y todavía no se obtiene el caudal requerido, la FISCALIZACIÓN deberá presentar el informe técnico de la profundización directamente a la SUPERVISIÓN del SENASA, quién conjuntamente con la FISCALIZACIÓN decidirá la profundización barra por barra hasta alcanzar el caudal requerido, no sobrepasando la profundidad de 320 m.

El Oferente debe ofertar las máquinas de perforaciones para los pozos con terminación en pared desnuda, con capacidad para profundidades de hasta 320 m con martillo neumático en diámetro de 6″ o 6 ½″; y para realizar ensanchamientos con martillo neumático de 6″ a 10″ o de 8″ a 10″, independientemente de la profundidad estimada de las planillas de precios para pozos en pared desnuda.

En las perforaciones de los pozos profundos con terminación en paredes totalmente revestidas, con las profundidades alcanzadas indicadas en la planilla de precios, si la interpretación de las muestras de las formaciones atravesadas y del perfilaje eléctrico, indican la imposibilidad de obtención de los caudales mínimos solicitados, el CONTRATANTE podrá autorizar, previo informe técnico de la FISCALIZACIÓN, la continuación de la perforación, si las condiciones hidrogeológicas posibilitan la obtención del caudal mínimo requerido.

El Oferente debe ofertar las máquinas de perforaciones para los pozos con terminación totalmente revestida, con capacidad para profundidades de hasta 200 m con tricono de 12 ¼″, independiente de la profundidad de la planilla de precios para pozos totalmente revestidos.

La máxima profundización de los pozos con relación al establecido en la planilla de precios de los pozos profundos totalmente revestidos, que el CONTRATANTE podrá autorizar es de 200 m; y los materiales para revestimiento y filtros requeridos y que no forman parte de la oferta, serán proveídos por el CONTRATISTA, previa aprobación de los precios unitarios por el CONTRATANTE.

Cualquier alteración en los diámetros establecidos o en las correspondientes profundidades solo podrá ser efectuada mediante autorización del CONTRATANTE, previa presentación del informe técnico del pozo directamente a la SUPERVISIÓN del SENASA, en base a las recomendaciones técnicas de la FISCALIZACIÓN.

Las máximas profundidades a alcanzar se fijan, en principio según la planilla de precio de cada pozo y localidad, no obstante, podrá ser reducida o aumentada, en cada caso en particular con la autorización del CONTRATANTE, previo informe técnico de la FISCALIZACIÓN, si las posibilidades de obtención de agua son seguras en calidad y caudales mínimos solicitados.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.

5. CONSIDERACIONES PARA CERTIFICACIÓN Y MEDICIONES FINALES

Para la Certificación de los pozos, se adoptará la siguiente metodología:

La certificación de pago para el pozo, podrá hacerse hasta un máximo de 2 (DOS) certificaciones, y se efectuará posteriormente a que:

1° Certificado: el pozo esté totalmente terminado y desarrollado; y
2° Certificado: se haya efectuado la prueba de bombeo, se tengan los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico; y la Carpeta Técnica del pozo tenga la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Para las certificaciones de los trabajos realizados en la ejecución de los pozos profundos, tendrán las siguientes consideraciones para las mediciones finales:

5.1. Pozos con terminación en paredes totalmente revestidas

Será considerada como profundidad de perforación del hoyo en los diámetros de 12 ¼" y 10", la profundidad que fue perforada, verificada por el perfilaje eléctrico y certificada por informe técnico de la FISCALIZACIÓN. La profundidad del hoyo es independiente a la longitud de encamisado que dependerá de las condiciones litológicas del pozo.

Para la longitud del entubado, será considerada la longitud de los tubos y filtros de PVC aditivado utilizados incluyendo el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.

En la aislación vertical o sello sanitario de los hoyos en los diámetros de 12 ¼", será considerada la longitud entre el nivel del terreno y diez (10) m abajo del citado nivel. Si existen méritos suficientes, como un aporte de agua con alto contenido de sales (salada), el sello se extenderá hasta cubrir las entradas de dichas aguas.

5.2. Pozos con terminación sin revestimiento

Para la medición de la perforación del hoyo del pozo en pared desnuda, se procederá en presencia de la FISCALIZACIÓN, a la medición exacta de la profundidad del mismo, bajando las barras de perforación. Se deberá labrar Acta de Medición de la profundidad con la presencia de la FISCALIZACIÓN y el Geólogo del CONTRATISTA. Los gráficos de perfilaje eléctrico serán un elemento complementario del Acta de Medición de profundidad del pozo. El CONTRATANTE se reserva la posibilidad de realizar sus propias mediciones con equipos de perfilaje eléctrico.

Para certificación de la perforación del hoyo en los diámetros de 12 ¼" y 10", la profundidad que se considera de perforación, es la profundidad entubada menos el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.

Para la certificación de la longitud perforada en pared desnuda, se tomará la longitud total perforada menos la longitud entubada.

6. CAUDALES MÍNIMOS

Todos los pozos profundos con terminación a pared desnuda o totalmente revestidos, perforados o profundizados, autorizados por el CONTRATANTE, que resultaren con suficiente caudal o no, y que fueron ejecutados según las especificaciones técnicas, serán certificados.

Los pagos se harán conforme a las cantidades que consten en el Acta de Medición aprobada por la FISCALIZACIÓN y a los precios unitarios de las planillas de oferta.

Será considerado que el pozo ha alcanzado el caudal mínimo requerido, cuando el caudal de la prueba de bombeo alcanza por lo menos el valor mínimo.

En los casos de los pozos que no alcanzaren los caudales mínimos exigidos, el CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN el informe técnico, solicitando autorización para la perforación del segundo o tercer pozo. La FISCALIZACIÓN deberá preparar el informe y elevar al Supervisor del CONTRATANTE para la aprobación. La aprobación de la segunda o tercera perforación deberá ser acordada en Acta de Reunión.

Una vez perforado el segundo o tercer pozo con el resultado de la prueba de bombeo se decidirá cual o cuales pozos serán explotados, y dependiendo de las necesidades de caudales podrán ser explotados todos los pozos perforados.

Si durante la ejecución de la obra, por imperio de las exigencias de los trabajos, existieren actividades no presupuestadas, se buscará el presupuesto de un trabajo similar dentro del contrato.

En el caso de que no se lograre dicha condición, el CONTRATISTA hará una propuesta económica razonable para el pago del trabajo realizado, previa conformidad de la FISCALIZACIÓN, deberá ser sometido a aprobación del CONTRATANTE.

7. POZOS PROFUNDOS FALLIDOS

7.1. DE RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Serán considerados como pozos u Obras fallidas de responsabilidad del CONTRATISTA por la FISCALIZACIÓN, los pozos profundos que durante los trabajos de ejecución presenten los siguientes defectos:

1) Aplastamiento del material del entubado, independiente de la profundidad en que ocurrió.

2) Deficiencias constructivas en la verticalidad del entubado, que impiden la instalación del equipo de bombeo para la explotación del pozo.

3) Deficiente o mala ubicación de los filtros o ubicación de filtros muy superiores que impiden la explotación del pozo con el caudal mínimo requerido, teniendo en cuenta que la capacidad específica del pozo determine que el mismo tiene la capacidad para el cumplimiento del caudal mínimo requerido,

4) Valores obtenidos muy superiores en los parámetros de arena, turbidez y color, después de un largo período de limpieza y desarrollo del pozo, según lo solicitado en las Especificaciones Técnicas, ítem N° 15 "ANALISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS" del presente Capítulo.

5) Obtención de valores superiores a los permitidos en los parámetros de arena, turbidez y color, durante la prueba de bombeo, según escala de las Especificaciones Técnicas, ítem N° 15 "ANALISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS" del presente Capítulo.

6) Valores superiores a los permitidos de los parámetros de arena, turbidez y color, según la escala de las Especificaciones Técnicas, ítem N° 15 "ANALISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS" del presente Capítulo", durante la puesta en operación del sistema o durante el periodo de responsabilidad por defectos.

7) Falsedad de la toma de la muestra del agua del a prueba de bombeo, obtenido posteriormente durante la puesta en operación, valores de los parámetros de arena, turbidez y color, superiores a la escala de las Especificaciones Técnicas, ítem N° 15 "ANALISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS" del presente Capítulo.

8) Deficiencias del apoyo de la tubería y zapata sobre la roca y del sellado sobre la roca, que impida la limpieza y desarrollo del pozo.

9) Falta de colocación de zapata para apoyo de la tubería sobre la roca, que impida la limpieza y desarrollo del pozo.

10) Desprendimiento durante el entubado de los tramos de los tubos de revestimiento o filtros debido a deficientes soldaduras entre los empalmes.

11) Intercalaciones desmoronables que no fueron entubadas en los pozos en pared desnuda, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo.

12) Realización de pozos con martillo neumático, que resulta en pozos en pared desnuda,

que impidan la limpieza y desarrollo del pozo.

13) Imposibilidad de retirada de tuberías del entubamiento, para continuar perforando, ocasionada por intercalaciones desmoronables.

14) Pozos con terminación en pared sin revestimiento (desnuda), que resultaren con paredes inestables por capas fracturadas, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo.

15) Ruptura del tubo de PEAD o de la piola de sujeción del equipo de bombeo durante la realización de la prueba de bombeo, imposibilitando la retirada de la electrobomba del pozo, debido que se quedó atascada o que se fue al fondo, resultando el pozo improductivo,

16) Imposibilidad de la retirada de la electrobomba del pozo, debido que se quedó atascada por el cable de alimentación o que se fue al fondo, durante la realización de la prueba de bombeo.

17) Ejecución de pozos a pared desnuda con máquinas a percusión a cable, o ejecución de los pozos con máquinas que no cumplen con las Especificaciones Técnicas.

18) Ejecución de los pozos sin autorización de la máquina perforadora por la FISCALIZACIÓN.

19) Ejecución de los pozos sin la presencia en el sitio de la obra del geólogo residente.

20) Ejecución de los pozos, donde un geólogo residente es responsable por más de un contrato.

21) Adulteración de los resultados de la prueba de bombeo

22) Obstrucción en el pozo, ocasionado por vandalismos debido a que el pozo no se encuentra con el tapón metálico colocado con candado, o mala terminación del tapón metálico.

23) Ruptura del entubado durante la limpieza por obstrucción del pozo debido a vandalismos.

24) Ejecución de la segunda perforación del pozo, sin que la SUPERVISIÓN del SENASA haya aprobado el nuevo sitio de la perforación a través de Acta de Reunión con la FISCALIZACIÓN o que la SUPERVISIÓN no ha realizado el análisis del informe técnico del pozo seco.

25) Entrada de agua de acuífero colgado superficiales o aguas de lluvias a través del sello sanitario.

26) Entrada de agua de lluvias a través del sello sanitario, produciendo agua con color en periodos intermitentes.

27) Pozos con terminación en pared sin revestimiento (desnuda), que resultaren con paredes inestables que impida la explotación del pozo, debido a que, inicialmente fue entubado hasta cierta profundidad y posteriormente se ha encontrado otra capa inestable que impida la explotación del pozo.

28) Pozos que fueron inicialmente perforados con martillo neumático sin que produzca la totalidad de limpieza del pozo, sin tener en cuenta que se podría ser perforado con

tricono e inyección de lodo. En este cado la reperforación del pozo o la ejecución de nuevo pozo es por cuenta del CONTRATISTA.

29) Diseñar el entubado del pozo por personales que no estén habilitados por el contrato.

30) Órdenes de Servicio de la Consultora de FISCALIZACIÓN al CONTRATISTA, que ocasiona pagos de pozos perforados sin utilización para la localidad.

31) Ubicación de la segunda opción de perforación sin que la SUPERVISIÓN tenga aprobado el sitio de perforación.

Independiente de la aprobación de parte de la FISCALIZACION de cualquier etapa constructiva del pozo profundo, la responsabilidad por la ejecución del pozo, según las Especificaciones Técnicas es del CONTRATISTA.

Cualquier rectificación de los pozos será considerada válida por el CONTRATANTE, previo informe técnico de la FISCALIZACIÓN, si las mismas se ajustan por completo a las Especificaciones Técnicas y caudales requeridos. La rectificación de un pozo por el CONTRATISTA, no deberá ser realizada con la reducción del diámetro según planilla de precios de cada localidad.

El CONTRATISTA deberá ejecutar nuevamente otro pozo sin cargo alguno para el CONTRATANTE, en reemplazo de todos los pozos profundos que fueron considerados por la FISCALIZACIÓN como Pozos Profundos Fallidos.

7.2. DEBIDO A LOS ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS DEL CONTRATANTE

El CONTRATISTA deberá tener aprobación de la FISCALIZACIÓN para realizar el entubamiento del pozo, posterior a la interpretación del perfilaje eléctrico.

En los casos en que el resultado del perfilaje eléctrico no garantice que el pozo tendrá el caudal estimado o la calidad del agua no es apta para el consumo humano, no se deberá dar continuidad a los trabajos y la FISCALIZACIÓN deberá consultar con la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE para la acción a ser tomada al respecto.

Para la certificación de los pozos fallidos debido a los estudios hidrogeológicos realizados por el CONTRATANTE serán certificados los rubros que fueron autorizados por la FISCALIZACIÓN.

En el caso que la primera perforación del pozo resulte fallida debido a los estudios hidrogeológicos del CONTRATANTE, la FISCALIZACIÓN deberá solicitar autorización a la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE para la certificación de la segunda perforación, previo análisis de los informes técnicos del pozo seco.

El segundo pozo será realizado una vez que esté firmada el Acta de Conformidad entre la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE y la FISCALIZACIÓN.

En el caso que la segunda perforación del pozo resulte fallida debido a los estudios hidrogeológicos del CONTRATANTE; el CONTRATANTE, a través de la SUPERVISIÓN o la CONTRATISTA, podrá realizar Estudios Hidrogeológicos adicionales a fin de determinar la ubicación de un tercer pozo.

El tercer pozo podría ser ejecutado por el CONTRATISTA previa autorización del Gerente de Obra y la Supervisión, con los precios unitarios de la oferta.

8. PERFILAJE ELÉCTRICO Y RADIOACTIVO

El CONTRATISTA, antes de diseñar la distribución de los tubos de revestimientos y filtros, deberá realizar el perfilaje eléctrico y radioactivo, con objeto de caracterizar los mejores tramos de la longitud perforada.

Los perfilajes a ser ejecutados deberán ser:

- Resistividad con espaciamiento entre electrodos, pudiéndose ser de 16 pulgadas y 32 pulgadas o de 16 pulgadas y 64 pulgadas.
- Gamma
- Potencial espontáneo (SP)
- Resistencia punto único (SPR)

Los estudios de perfilajes deberán posibilitar valores cuantitativos para la evaluación del acuífero, en lo que respecta a la zona de mayor permeabilidad, eventuales zonas de alteraciones de la calidad química del agua y definición de límites de capas de arcillas presentes en la formación.

Para la realización del perfilaje, el CONTRATISTA deberá preparar el pozo, de manera que esté limpio y libre de recortes de arcillas y de arena en suspensión en la columna de perforación, que pueda impedir la bajada de las sondas hasta el fondo del pozo.

El equipo de perfilaje a ser utilizado, deberá ser del tipo que los gráficos de las curvas sean elaborados automáticamente por el equipo de perfilaje eléctrico durante la bajada o subida de las sondas.

La operación o el manejo del equipo de perfilaje eléctrico deberá ser realizada por el personal con conocimientos en el manejo de su equipo de perfilaje, no siendo obligatorio que deberá ser geólogo o hidrogeólogo.

Los resultados del perfilaje eléctrico deberán ser interpretados por el geólogo residente del CONTRATISTA y el geólogo de la FISCALIZACIÓN.

Los gráficos del perfilaje eléctrico y el diseño de pozo deberán estar firmados exclusivamente por el geólogo residente del CONTRATISTA y el geólogo de la FISCALIZACIÓN.

Las características mininas de los equipos de perfilaje son las siguientes:

a) Sistema de adquisición de datos digital directamente conectados con los cables del carretel y al PC, con software de adquisición de datos sin posibilidades de actualización (modificación de datos obtenidos durante o posterior la toma de datos de perfilaje).

b) Intervalo de medición de datos, segmentos cada 0,25m, 0,50 m o 1,0 m, con polea con sensores para la medición automática en segmentos mínimos de 0,25 m.

c) El software analizador deberá estar diseñado para plataforma para sistemas operativo Win98 en adelante. Además de adquisición de datos de las sondas, también debe almacenar y exportar datos a sistemas, como planillas de cálculo o base de datos. Sentido de toma de medición, iniciando en la superficie hasta el fondo del pozo y/o partiendo desde el fondo hasta la boca del pozo. Trazado de curvas SP, SPR, resistividad de 16 pulg. y 32 pulg. o 16 pulg y 32 pulg, gamma, con posibilidad de cambio de escala, visualización gráfica en tiempo real según el valor adoptado de toma de medición e impresión en papel. Cálculo y determinación de la sonda en función de la distancia entre electrodos. Encabezado de planilla de gráficos de curvas según el software analizador del fabricante del equipo de perfilaje eléctrico vertical.

d) Guinche para tracción para las sondas, con motor eléctrico y encoder para medir la profundidad del cable en el pozo conectado con el software analizador. El carretel del guinche debe ser metálico, enrollador eléctrico automático de los cables con dispositivo de freno del cable. Carretel del guiche con cable sin enmiendas para 300 m, con control de velocidad variable entre 0-15 m/min, sistema de freno de emergencia y función de parada del carretel.

e) Roldanas de material antideslizantes, para protección de los cables.

No se aceptarán equipos de perfilaje eléctrico, donde la toma de datos sea realizada con anotaciones de valores en cada punto de forma manual y después cargados en computadora para la elaboración de los gráficos.

No se aceptarán equipos de perfilajes eléctrico, donde la bajada y subida de las sondas sea manuales o con manija de operación manual.

Los trabajos de perfilaje, deberán ser realizados en presencia de la FISCALIZACIÓN, en período de luz diurna y solamente podrán ser ejecutados con luz artificial con autorización de la FISCALIZACIÓN.

El CONTRATISTA deberá prever que durante la realización del perfilaje eléctrico, parámetro de resistividad, el equipo de perfilaje tenga dispositivo para evitar las posibles interferencias de columnas metálicas, jabalinas y tuberías de acero enterradas, ubicadas en las cercanías del pozo en estudio.

El geólogo del CONTRATISTA y de la FISCALIZACIÓN, deberán elaborar un informe técnico, que incluya el diseño de pozo en base a la interpretación de los valores obtenidos en los

gráficos del perfilaje eléctrico en relación al cutting de la perforación del pozo, que será acompañado el perfilaje eléctrico para la certificación del pozo.

9. ENCAMISADOS Y CENTRALIZADORES

Los trabajos de encamisado del pozo, deberán ser ejecutados en su totalidad en presencia de la FISCALIZACIÓN.

Las tuberías serán manipuladas cuidadosamente por el CONTRATISTA de tal forma a no ocasionar daños a las roscas y a las uniones, de las que será responsable.

Las uniones de los tubos deben quedar perfectamente herméticas al agua.

El uso del centralizador es de gran importancia, no debiendo ser desechado por el CONTRATISTA, en ningún caso. El centralizador garantizará la verticalidad de la tubería, evitando que los filtros, en la bajada del pre-filtro se encosten en la pared de la formación.

El espaciamiento ideal entre los centralizadores es de 15 m, pudiendo ser un poco mayor o menor en función a las características litológicas del pozo profundo perforado.

El centralizador debe correr libremente en el tubo en que fue colocado, teniendo su curso limitado por las bolsas del tubo y no se deberán utilizar centralizadores fijos en los tubos con abrazaderas o con soldaduras.

La introducción de los tubos ciegos y filtros en el interior del pozo, se deberá hacer con extremo cuidado para que no sufra deformaciones o roturas y se mantenga alineado después de la instalación.

En ningún caso, la columna de tubos ciegos y filtros se apoyará sobre la superficie del fondo del hoyo perforado, ni deberá ser sometido a presiones para su descenso en el hoyo perforado.

Los mismos deberán ser bajados por peso propio en la perforación realizada, libre de todo material que obstaculice dicho descenso.

Para mejor desarrollo de los trabajos de entubamiento del pozo, el primer tramo de 2 m de tubo camisa a ser colocado en el pozo deberá ser cargado con hormigón, para otorgar mayor peso a tuberías y facilitar el desplazamiento de los mismos.

El tubo camisa de lastre deberá ser cargado con hormigón 24 horas antes de realizar el entubado del pozo. No se aceptará en reemplazo del hormigón que sea cargado con grava seleccionada u otro material suelto, teniendo en cuenta la posibilidad de ruptura del tapón de fondo.

Los materiales que por el mal uso o maltrato estén averiados total o parcialmente, en el sitio de la obra, no deberán ser utilizados en el pozo y deberán ser sustituidos por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

10. ENGRAVADO

Los trabajos de engravado del pozo deberán ser ejecutados en su totalidad en presencia de la FISCALIZACIÓN. El pozo, para el efecto, debe estar perfectamente limpio.

Los pozos encamisados y con filtros deben utilizar empaque de grava seleccionada o arena, de granulometría especial, como pre-filtro, si la del subsuelo encontrado no permite un envolvimiento y desarrollo natural.

La longitud a ser engravada debe sobrepasar como mínimo 30 m de longitud sobre la solera del primer tramo de filtros.

La colocación de la grava durante el engravado del pozo, será realizada a través del método de recirculación hidráulica, utilizando agua limpia, con bomba de lodo. El proceso de engravado se realizará contra una suave circulación de agua, para permitir el llenado del hoyo desde el fondo hacia la superficie.

En la línea de conducción del agua, entre la bomba a pistón y la manguera de la torre de la máquina perforadora, deberá colocarse un manómetro para medir la presión a la que están sometidos los tubos filtros, durante el engravado.

Este manómetro deberá estar en constante observación durante el engravado, para prever posibles subidas de presión.

La longitud superior del pozo deberá ser engravada hasta 10 metros por encima del filtro, y hasta 2 (dos) metros antes del acuífero freático

Las actividades de engravado y el lavado del pozo deberán ser ejecutados en forma continua y sin paralizaciones, evitándose así, posibles riesgos de desmoronamiento de las paredes del pozo.

11. VERTICALIDAD Y ALÍNEACIÓN

Los trabajos deberán ser conducidos de modo que se obtenga una perforación a lineada y vertical, para evitar las operaciones correctivas.

La verticalidad del pozo será verificada cuando la profundidad del mismo alcance el 100% de lo contratado y deberá ser tal que un tubo de 12 metros de largo, con diámetro de 5 cm inferior al de la perforación del hoyo, pueda pasar sin obstáculos. Si tal condición no se cumpliera el CONTRATISTA rectificará el pozo por su cuenta.

En todos los casos, el alineamiento del pozo profundo deberá permitir la instalación de una electrobomba sumergible, sin obstáculos de ninguna clase. Esta deberá bajar libremente en toda la extensión del pozo profundo.

La FISCALIZACIÓN podrá solicitar varias veces al CONTRATISTA que verifique la verticalidad y alineación del pozo profundo ejecutado, en los casos de detección de alguna anormalidad técnica durante la perforación y entubado del pozo profundo.

12. CEMENTACION Y SELLADO

El acuífero freático en formaciones no consolidadas debe ser sellado toda vez que no sea el acuífero a explotar o como en caso de acuíferos fracturados que brinden aportes de agua y también en el caso de que existan acuíferos cuyas aguas no son aptas para el consumo humano, éstos deberán ser cementados con mezcla de cemento y agua inyectada a presión. La relación de dicha mezcla deberá consistir en una proporción de 22 a 27 litros de agua por cada bolsa de 50 Kg de cemento portland del tipo 1.

El agua utilizada no debe contener aceites u otros materiales orgánicos y los minerales disueltos deben tener una concentración inferior a 500 mg/l.

La mezcla debe ser introducida en forma continua y evitando el fraguado previo. Independientemente al método empleado, la mezcla debe ser introducida partiendo del fondo hacia la superficie en la zona a impermeabilizar.

Solamente después de 12 horas de haber concluido el proceso de cementado, podrá efectuarse operaciones subsiguientes en el pozo profundo, tales como proseguir la perforación o entubado del pozo profundo. No se deberá utilizar aditivo químico para acelerar el fraguado de la mezcla para cementados de acuíferos.

En la ejecución del sello sanitario, en el espacio anular entre tubería de revestimiento y la perforación deberá ser llenado con hormigón cuyo dosaje será 1:2:2, hasta la profundidad mínima de 10 metros por debajo de la superficie del terreno donde no existe peligro de contaminación por aguas superficiales e infiltraciones, con el fin de garantizar una completa impermeabilidad.

En caso en que exista peligro de contaminación por aguas superficiales e infiltradas, el sello deberá prolongarse en forma tal que elimine cualquier riesgo de contaminación.

En los pozos ejecutados en pared desnuda, con la tubería superior asentada sobre la roca, se deberá realizar el sellado del espacio anular con mezcla de arena y cemento hasta cubrir totalmente la tubería y después continuar la aislación vertical con hormigón de dosaje de 1:2:2.

Todos los trabajos de cementación de acuíferos y sellado sanitarios de los pozos profundos deberán ser ejecutados en forma continua y sin paralizaciones.

Cuando sea necesario el abandono definitivo de un pozo tubular por no ser posible culminar su construcción o por otros motivos, se deberá realizar el cementado de toda la perforación con una mezcla de arena y cemento, dosaje 1:2, con agregado de agua al solo efecto de alcanzar una mezcla homogénea. En todos los casos es recomendable la extracción de la parte superior del entubado, de forma que el sello quede en contacto directo con la formación geológica.

13. LIMPIEZA, DESARROLLO Y DESINFECCIÓN

A objeto de eliminar cualquier residuo de lodo u otros materiales utilizados en el proceso de perforación y con el fin de obtener agua de buena calidad y en cantidad suficiente, el CONTRATISTA deberá realizar una limpieza completa del pozo durante el tiempo que fuere necesario.

Con el fin de incrementar la permeabilidad del acuífero y asegurar la eliminación de partículas finas que puedan dañar el equipo de bombeo o interferir el normal funcionamiento del pozo, éste deberá desarrollarse cuidadosamente, de acuerdo con los procedimientos recomendados por la buena práctica.

No se podrá realizar limpieza y desarrollo de pozo con equipo de bombeo.

13.1. POZOS PROFUNDOS CON PAREDES TOTALMENTE REVESTIDAS

Se deberá utilizar la menor cantidad posible de bentonita durante la perforación del pozo profundo para evitar que se dañe el acuífero, realizando un control estricto del lodo bentonítico con el embudo de Marsh. Si el hoyo fue construido por máquinas a percusión, a cable, se asumirán medidas de limpieza tal que permitan una total limpieza del hoyo, liberando los posibles aportes de remanentes de bentonita u otro material biodegradable, para un encamisado regular, sin contratiempos. El proceso deberá estar acompañado por la FISCALIZACIÓN de manera a garantizar un caudal estimado.

Al terminar el engravado del pozo, antes de iniciar la limpieza del pozo con inyección de aire, se deberá realizar un lavado prolongado de las paredes del pozo con inyección de agua limpia, con el objetivo de eliminar los posibles puentes de arena que quedó atrapada entre la grava seleccionada y la disminución de la carga del lodo bentonítico en el acuífero.

El agua una vez utilizada no debe ser recirculada dentro del pozo profundo durante el lavado de las paredes.

Posteriormente al lavado de las paredes, se deberá realizar el desarrollo del pozo profundo con la inyección de aire. El desarrollo del pozo deberá empezar inicialmente a los 60 metros de profundidad, con posterior desplazamiento hacia al fondo del pozo cada 6m, cuando el agua esté libre de arena y sin color ni turbidez y así sucesivamente.

Después que el pozo se encuentre con agua sin color, turbidez y sin la presencia de arena, se deberá seguir bombeando el pozo por más de 2 horas consecutivas, con la barra de perforación en el último tramo de revestimiento, encima de los filtros.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo con la barra de perforación en varias profundidades, para determinar el caudal aproximado del mismo.

En el desarrollo y limpieza del pozo podrá ser utilizado productos químicos diluyentes de arcilla, como poli fosfatos, aprobados por la FISCALIZACIÓN.

El CONTRATISTA deberá realizar las anotaciones en las planillas de limpieza y desarrollo del pozo, de los trabajos realizados, teniendo en cuenta que estos datos serán utilizados para el dimensionamiento de la electrobomba a ser utilizada, en caso que no sea ejecutada la prueba de bombeo.

Se deberá incluir en la composición del precio unitario de la perforación con terminación en diámetro de 150 mm y 200 mm, la cantidad de horas necesarias para la limpieza y desarrollo del pozo con inyección de aire con motocompresor con capacidades mínimas de presión de 250 psi y caudal de aire de 750 cfm, hasta que alcance la calidad del agua según los parámetros de arrastre de arena, turbidez y color. Si por algún motivo se recurriere a compresores de menor potencia, capaces igualmente de realizar la limpieza requerida, El CONTRATANTE no se hace responsable de la demora incurrida para lograr los parámetros exigidos, y tampoco será considerado evento compensable.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias durante la limpieza y desarrollo del pozo profundo con materiales de entubado de PVC aditivado para revestimiento de pozo, para no sobrepasar la diferencia de presión entre nivel estático y dinámico, los cuales deben estar dentro de los límites establecidos por el Fabricante para que no ocurra el colapso o aplastamiento del revestimiento del pozo profundo.

No se admitirá el uso de pistones para realizar movimientos forzados del agua en los filtros, o para acelerar la acción del desarrollo del pozo profundo.

El pozo profundo deberá ser desarrollado hasta que no haya presencia de arena o partículas finas o con valores inferiores a 20 mg/lt y con valores de turbidez y color inferiores a 10 NTU.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.

13.2. POZOS PROFUNDOS CON TERMINACIÓN EN PARED DESNUDA

En las perforaciones de los pozos profundos que fueran ejecutadas con martillo neumático, al llegar la profundidad y caudal según las especificaciones técnicas, se deberá seguir

desarrollando con aire, desde el fondo del pozo hasta que el agua esté sin color, turbidez y sin la presencia de arena o detritos de perforación.

Después que el pozo se encuentre con el agua sin color, turbidez y sin la presencia de arena o detritos de la perforación, se deberá seguir bombeando el pozo por más de 10 horas consecutivas, con la barra de perforación a 10 m del fondo del pozo, o los tubos de descargas del compresor desde la citada profundidad.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo con la barra de perforación en varias profundidades, para determinar el caudal aproximado del mismo.

El CONTRATISTA deberá realizar las anotaciones en las planillas de limpieza y desarrollo del pozo, de los trabajos realizados, teniendo en cuenta que estos datos serán utilizados para el dimensionamiento de la electrobomba a ser utilizada, en caso que no sea ejecutada la prueba de bombeo.

Se deberá incluir en la composición del precio unitario de la perforación con terminación en pared desnuda, la cantidad de horas necesarias para limpieza y desarrollo del pozo con inyección de aire con motocompresor con capacidades mínimas de presión de 250 psi y caudal de aire de 750 cfm, hasta que alcance la calidad del agua según los parámetros de arrastre de arena, turbidez y color.

El pozo profundo deberá ser desarrollado hasta que no haya presencia de arena o partículas finas, con valor inferior a 20 mg/lt y con valores de turbidez y color inferiores a 10 NTU.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.

13.3. DESINFECCIÓN DEL POZO

Una vez concluida el proceso de limpieza y desarrollo del pozo, no se deberá realizar la desinfección del pozo.

La desinfección del pozo será realizada una vez obtenida el resultado de los análisis físico, químico y bacteriológico, posterior a la realización de la prueba de bombeo.

Una vez aprobado los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico por la SUPERVISIÓN DEL CONTRATANTE, previo informe de la FISCALIZACIÓN, será autorizada la desinfección del pozo, mediante la aplicación de una solución de cloro en cantidad tal que se inyecte al pozo 50 mg/lt de cloro libre. La desinfección del pozo será realizada en presencia de la FISCALIZACIÓN, previa elaboración del ACTA DE DESINFECCIÓN.

En el caso de utilizar hipoclorito de sodio al 10% se debe aplicar ½ litro por cada m^3 de agua en el pozo a través de tubos auxiliares de PVC soldable de 20 mm hasta el fondo del

pozo y el resto ser colocada a la boca del pozo de modo a desinfectar la tubería por encima del nivel de agua.

Esta solución debe permanecer en el pozo por un período no menor de 12 horas, antes de iniciarse la explotación del pozo.

Esta metodología de desinfección es determinar si la contaminación bacteriológica es ocasional por herramientas o puntual debido a deficiencias de ubicación, deficiencias de sello sanitario o de implantación del pozo durante la perforación en relación a interferencia de obras de terceros.

En relación a la presencia de hierro, se evitaría la oxidación del mismo.

13.4. OBRAS DE TERMINACIÓN DE POZO

Una vez concluido la perforación del pozo, incluyendo la limpieza y desarrollo del pozo, se deberá ejecutar los siguientes trabajos:

- Colocación del tubo de acero para soporte de la electrobomba de 1,20 m de longitud, con un empotramiento de 0,40 m con mezcla de hormigón 1:2:4 hasta la superficie del terreno y sobresaliendo 5 cm por sobre el tubo de PVC aditivado. Por el tubo de acero de soporte deberá ser colocado, el tapón metálico con porta candado, para protección del pozo.
- Ejecución de la losa de hormigón con dosaje 1:2:4, dimensiones 1 m x 1 m x 0,30 m, sobresaliendo 0,15 m del nivel del terreno natural.

14. PRUEBA DE BOMBEO

La prueba de bombeo deberá ser autorizada por la Consultora de FISCALIZACIÓN, una vez que los resultados de los parámetros físico, químico y bacteriológico estén de acuerdo con la norma de calidad de agua para consumo humano. En los casos que, determinados parámetros estén fuera del rango de la norma de calidad de agua, y son debido a la formación hidrogeológica, la consultora de FISCALIZACIÓN deberá presentar informe al CONTRATANTE para la definición de las acciones a ser adoptadas en cada caso específico.

Se deberá desinfectar los equipos que se introducirán en el pozo para la realización de la prueba de bombeo, mediante la aplicación de una solución de hipoclorito de sodio al 10%, el cual se deberá aplicar 10 ml por cada m^3 de agua.

Una vez limpio y desarrollado el pozo profundo el CONTRATISTA deberá realizar la prueba de bombeo, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios y en condiciones de funcionamiento, para que la prueba de bombeo no resulte afectada por deficiencias previsibles.

Las pruebas de bombeos para los pozos profundos, solamente deberán ser iniciadas previa autorización y presencia de la FISCALIZACIÓN, quien constatará la presencia y disponibilidad de los equipamientos necesarios para la realización de la prueba de bombeo.

La prueba de bombeo deberá ser iniciada con la presencia de la FISCALIZACION, para esto es necesario que el CONTRATISTA comunique a la FISCALIZACIÓN con una semana de antelación, para la programación del viaje. Antes del inicio de la prueba o durante la prueba de bombeo, la FISCALIZACION, hará el control del desarrollo de la prueba de bombeo. Se labrará Acta de PRUEBA DE BOMBEO con la firma del geólogo fiscal y del geólogo residente.

Los equipamientos mínimos con que el CONTRATISTA deberá contar para la realización de la prueba de bombeo son los siguientes:

a) Grupo generador con capacidad adecuada;

b) Electrobomba trifásica o monofásica, según corresponda, con caudal y altura manométrica requerida;

c) Cables trifásicos NYY, tablero de mando para electrobomba y tubería de PVC roscable de ¾" para medidor de nivel;

d) Trípodes y herramientas de plomería y eléctricas;

e) Medidor de caudal del tipo Woltmann de diámetro de 2" y 3", tubería de hierro galvanizado de diámetro de 2" y 3" o tubos de PEAD, enterizo, apropiado para el efecto;

f) Medidor de nivel con cinta graduable, del tipo Solinst o Soiltest y cronómetro.

No serán aceptadas la realización de prueba de bombeo con conexión de energía eléctrica en baja tensión monofásico o trifásica. Solamente se aceptarán pruebas de bombeo con conexión eléctrica si la energía eléctrica ya está conectada a la caseta de operación, a través del puesto de distribución perteneciente al proyecto de la localidad.

El caudal de la prueba de bombeo deberá ser como mínimo el 100% del "caudal mínimo requerido". El caudal mínimo se refiere al caudal que deberá ser bombeado en la boca del pozo durante la prueba de bombeo y no el caudal extrapolado a través de curvas o cálculo.

De acuerdo a las condiciones hidrogeológicas observadas durante la perforación y al valor de los aforos realizados durante el desarrollo y limpieza del pozo, podrá adoptarse un caudal mayor al mínimo requerido, como caudal de prueba de bombeo.

La FISCALIZACIÓN establecerá el Caudal de Prueba de bombeo.

La prueba de bombeo a ser ejecutada es con **caudal constante**, con un período de bombeo continuo no menor de 48 horas, independiente de que el nivel dinámico éste estabilizado.

Si al término de las 48 horas el nivel no se estabilizó, el CONTRATISTA deberá seguir con la prueba de bombeo a un caudal indicado por la FISCALIZACIÓN, y hasta que el nivel

dinámico se estabilice, sin costos adicionales al CONTRATANTE. Una vez estabilizado deberá seguir bombeando durante un periodo de tres horas.

El tiempo que debe ser considerado para la prueba de bombeo, es después de la regulación del caudal a través de la válvula exclusa antes del hidrómetro Woltmann.

Al concluir la prueba de bombeo se deberá medir el nivel de recuperación del pozo profundo, hasta alcanzar el nivel mínimo del 90% del abatimiento.

La determinación de los niveles de agua en el pozo durante la prueba de bombeo, se deberá hacer por medio de sonda eléctrica.

En los pozos totalmente revestidos, el nivel de bombeo no deberá descender por debajo del extremo superior del primer tramo de los filtros, y en caso de dos o más filtros, este requisito será aplicable al filtro superior.

El CONTRATISTA deberá evacuar las aguas del bombeo, de tal manera que éstas y los sedimentos producidos durante las diversas operaciones sean dispuestos de modo que no produzcan inconvenientes a las propiedades cercanas.

Toda indemnización que se establezca por daños y perjuicios producidos a terceros, en el desarrollo de los trabajos de la prueba de bombeo será de responsabilidad del CONTRATISTA.

La profundidad de instalación de la electrobomba en los pozos profundos con pared desnuda es de 150 m o si el pozo tiene una profundidad menor a 150m se deberá instalar a 10m del fondo del pozo cuidando siempre el nivel dinámico.

En los pozos con pared desnuda, donde la profundidad supera a los 150 m, la profundidad de instalación de la electrobomba en los pozos profundos con pared desnuda, debe ser definida en conjunto entre el Geólogo del CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN, de tal forma, que el caudal bombeado cumpla con los valores exigidos de los pozos de cada localidad.

Las pruebas de bombeo donde el nivel dinámico no se ha estabilizado y el caudal es insuficiente, debido a la mala ubicación de la instalación del equipo de bombeo, será rechazada por la FISCALIZACIÓN y tampoco válida para el CONTRATANTE. Para la instalación del equipo de bombeo, en los pozos profundos con profundidades superiores a los 150 m, se debe tener en cuenta las profundidades de limpieza de los pozos."

La profundidad de instalación de la electrobomba en los pozos profundos totalmente revestidos, dependerá de la ubicación de los filtros, siempre teniendo en cuenta que la ubicación deberá ser lo más profunda posible, sin causar daños a los filtros.

Si durante la prueba de bombeo, hubiera alguna paralización por desperfectos electromecánicos, el CONTRATISTA deberá aguardar que el 80% del abatimiento se recupere, para volver a iniciar la prueba de bombeo.

15. ANALISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS

Durante la prueba de bombeo se deberá retirar varias muestras de agua para ser realizados los análisis físicos, químicos y bacteriológicos. Los análisis podrán ser realizados en el laboratorio de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del MSP y BS, FACEN o en otra institución pública aprobada por el CONTRATANTE.

El protocolo de la toma de muestras deberá ser realizada por un profesional químico en representación del laboratorio certificado y responsable de los análisis de las mismas.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias con relación al muestreo, tiempo entre muestreo y llegada al laboratorio y el mantenimiento de la temperatura de la muestra durante el traslado hasta el laboratorio, para que las mismas no presenten cambios en la calidad original.
En los casos en que, los resultados de determinados parámetros estén fuera de la norma de calidad de agua para consumo humano, se deberá realizar una segunda toma de muestra y volver a realizar los análisis de estos parámetros, a cargo del CONTRATISTA.

Los análisis deberán ser entregados al laboratorio en el tiempo y forma indicados por la FISCALIZACIÓN. La FISCALIZACIÓN podrán rechazar las muestras tomadas por el CONTRATISTA que no han respetado las indicaciones de la FISCALIZACIÓN en cuanto a tiempo y forma de traslado de las muestras; o; las muestras presentan signos de cambios en su calidad original; o; los resultados obtenidos de los análisis hacen sospechar que corresponden a muestras alteradas.

El rechazo de las muestras y/o la orden de ejecutar nuevas tomas de muestras como así nuevos análisis no serán considerados como eventos de Fuerza Mayor y tampoco estarán sujetos a solicitudes de mayores costos por parte del CONTRATISTA.

La FISCALIZACIÓN podrá por su cuenta ejecutar la toma de muestra y/o el análisis laboratorial cuando: (i) el CONTRATISTA se demore en exceso en la toma de muestra y análisis; (ii) el CONTRATISTA se niegue a volver a realizar la toma de muestra y/o los análisis; (iii) la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE así lo disponga.

Los costos correspondientes a la toma de muestra, traslado de la misma, y análisis serán descontados del Contratistas y pagados a la Fiscalización. Para los casos (i) y (ii) el Contratante aplicará al Contratista una multa equivalente a días de atrasos a determinar por la Supervisión.

Los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico, deberán cumplir con los valores según el Anexo III "Límites de calidad de agua potable - frecuencia de muestreos mínimos" del Reglamento de Calidad en la Prestación de Servicios Permisionarios, LEY GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, Ley N° 1614/2000. En los casos en que en la Ley N°

1614/2000, no prevea determinados parámetros, serán utilizados los valores de la Organización Mundial de la Salud, correspondiente a la última revisión.

Los documentos de los resultados de los análisis deberán ser presentados en originales.

Los análisis que deberán ser realizados son los siguientes:

a) ANÁLISIS FÍSICOS

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. La medición del pH y de la conductividad eléctrica, deberá ser realizada durante el muestreo, en boca de pozo.

b) ANÁLISIS QUÍMICOS

Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxígeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, sólidos disueltos, arsénico y sulfuro.

En el caso específico del parámetro de fósforo total, el laboratorio debe asegurar que no tenga interferencia del lavado de equipos con detergentes, en los valores de calidad de agua.

El CONTRATANTE, en consideración a la formación geológica y al uso de la tierra en la zona de perforación, podrá ordenar la realización de análisis adicionales relativos a organoclorados y de fosforados, mercurio, entre otros.

c) ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS

Serán realizadas los análisis de coliformes totales y fecales.

15.1. REALIZACIÓN DE NUEVOS ANÁLISIS

Si los resultados de los parámetros de color, turbidez, coliformes totales y fecales, no cumplen con las Normas de Potabilidad, el CONTRATISTA deberá ser realizar, un segundo análisis a su cargo, previa recomendación de ejecución de trabajos previos de la FISCALIZACIÓN, para la debida corrección constructiva del pozo.

En los casos que los resultados de la primera toma no estén de acuerdo con las exigencias de calidad de las especificaciones técnicas, se deberá adoptar el siguiente procedimiento para la toma de la segunda toma de muestras:

a) Se deberá realizar como mínimo diez (10) sucesivas extracciones de agua, con un tubo vaciador previamente esterilizado, del pozo objeto de la toma.

b) En la décima primera (11ª) extracción, se realizará la toma de muestra.

c) Dicha toma deberá ser realizada por un profesional químico del laboratorio autorizado y con los cuidados que el procedimiento requiera.

d) Las dimensiones mínimas del tubo vaciado son diámetro de 40 mm y 0,50 m de largo.

e) El procedimiento mencionado deberá realizarse sin la previa desinfección del pozo, más sí, del equipo de extracción.

Si los resultados de los parámetros de color y/o turbidez, no cumplen con las Normas de Potabilidad, el CONTRATISTA debe realizar a su cargo, un segundo análisis de los parámetros que estén fuera del rango de calidad, previo cumplimiento a las instrucciones de la FISCALIZACIÓN de las correcciones del pozo.

En el caso del parámetro de Hierro total u otro parámetro (excepto color, turbidez y sólidos sedimentables y en suspensión, y coliformes fecales), resultaren fuera del rango de la norma de Potabilidad para Consumo Humano, el CONTRATISTA deberá realizar nueva toma de muestra y nuevo análisis.

En caso que hubiere parámetros físicos y químicos (excepto color, turbidez y sólidos en suspensión y sedimentables), que no estén de acuerdo con las Normas de Potabilidad, después del segundo análisis, el CONTRATISTA deberá presentar un informe técnico al respecto, elaborado por el Geólogo residente que estuvo asistiendo el desarrollo de la perforación del pozo, con las justificativas adecuadas en base a las condiciones hidro geoquímicas de la unidad hidrogeológica.

16. COMUNICACIONES SEMANALES DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA deberá informar a la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE, por teléfono o fax o correo electrónico, semanalmente en los días indicados por la SUPERVISIÓN, los siguientes datos de las perforaciones y prueba de bombeo de los pozos profundos que se encuentra en ejecución, independientemente si la FISCALIZACIÓN del CONTRATANTE esté en el local de los trabajos:

a) profundidad perforada, diámetro y litología atravesada,

b) longitud entubada,

c) aforo preliminar del pozo,

d) resultados preliminares de la prueba de bombeo,

e) proyección inmediata de los trabajos.

Las informaciones técnicas presentadas por el CONTRATISTA semanalmente, son independientes de la documentación técnica que el mismo deberá presentar conjuntamente con el pedido de Certificación de pagos de las Obras totalmente concluidas.

17. REGISTROS EN LA SEAM

En cumplimiento de la Ley 3239/07 "de los Recursos Hídricos del Paraguay" y de la Resolución SEAM N° 2155/05, EL CONTRATISTA, deberá cumplir cuanto sigue:

1) Las máquinas perforadoras, los geólogos de las empresas perforadoras que actuarán de geólogos residentes de los CONTRATISTAS deben estar registrados en la SEAM, en base a Resolución SEAM N° 2.273/06.

2) Una vez concluidas las obras de perforación del pozo y que las mismas cuenten con la aprobación de la FISCALIZACIÓN, El CONTRATISTA deberá realizar el Registro del pozo en la SEAM, en nombre de la JUNTA DE SANEAMIENTO, en base a la Resolución SEAM 2.194/07.

Se deberán registrar todos los pozos perforados, inclusive los fallidos, en el Registro Nacional de Recursos Hídricos de la SEAM, para lo cual el CONSTRATISTA, deberá:

- Entregar a la DGPCHR/SEAM el Formulario N° 1" Formulario de Registro, en el Registro Nacional de los Recursos Hídricos" y Formulario N° 2 "Formulario de Solicitud de disponibilidad de Recursos Hídricos" con toda la información respaldatoria.

18. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO AL CERTIFICADO

El CONTRATISTA, al terminar los trabajos de perforación y prueba de bombeo de un pozo profundo, deberá presentar los siguientes Documentos Técnicos a la Empresa Fiscalizadora para la verificación y aprobación de los mismos.

18.1. COPIA DEL ACTA DE VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

Corresponde a la verificación, en el local de la perforación, de si el CONTRATISTA dispone de todos los equipos solicitados en las especificaciones técnicas. El Acta deberá estar firmada por el CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN del CONTRATANTE.

18.2. PLANILLA DE AVANCE DE PERFORACIÓN

Se anotará el detalle de los tiempos de penetración de las herramientas y la descripción de las muestras cada 1,5 m.

18.3. GRÁFICOS ORIGINALES DEL PERFILAJE ELÉCTRICO.

El CONTRATISTA, deberá presentar los gráficos originales del perfilaje eléctrico, de los parámetros de resistividad 16 pulg y 64 pulg, gamma, potencial espontáneo (SP) y resistividad punto único (SPR).

Los perfiles deberán estar acompañados del informe técnico de interpretación de los valores en relación a la muestra geológica de la perforación del pozo.

Los informes técnicos de interpretación, así como los gráficos del perfilaje eléctrico deberá estar firmados por los geólogos residente del CONTRATISTA y de la FISCALIZACIÓN.

18.4. PLANILLA DE ENTUBADO

Se anotará el detalle de la orden de colocación de cada tramo de tubos y filtros, centralizadores, reducciones, etc.

18.5. PLANILLA DE ENGRAVADO

Se anotará en detalle los tiempos y volumen de la grava seleccionada colocado en el pozo.

18.6. PLANILLA DE LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO

Se anotará el detalle de los resultados de la limpieza y desarrollo del pozo.

18.7. PLANILLA DEL PERFIL LITOLÓGICO DEL POZO

Se deberá dibujar el perfil constructivo del pozo y anotar la descripción de la formación geológica atravesada, según el modelo presentado por la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE.

18.8. PLANILLA DE DATOS DEL POZO

Se anotará la profundidad perforada, entubada y la estimación del caudal obtenido durante el desarrollo del pozo. Además, se deberá anotar los materiales utilizados en la construcción del pozo.

18.9. PLANILLA DE PRUEBA DE BOMBEO

Se anotará las variaciones de nivel durante el bombeo y la recuperación.

Se anotará el detalle de la instalación de la electrobomba con sus accesorios de control de caudal y el de los resultados obtenidos durante la prueba de bombeo.

Gráfico de abatimiento y recuperación.

18.10. INFORME TÉCNICO FINAL DE LA PERFORACIÓN Y DE LA PRUEBA DE BOMBEO

Se deberá realizar una descripción de la geología y de la hidrogeología local, indicar las coordenadas de los pozos con GPS.

En el informe de la prueba de bombeo se deberá comparar los resultados obtenidos con la hidrogeología local y además un informe detallado de la máxima capacidad de explotación del pozo profundo.

18.11. RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

Se deberá presentar el documento original. En caso de la necesidad de presentar varias copias del certificado básico deberá presentar copias autenticadas.

18.12. ACTA DE VERIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE PRUEBA DE BOMBEO

Corresponde a la verificación en el local del pozo de si el CONTRATISTA dispone de todos los equipos y solicitados en las especificaciones técnicas y que los personales están capacitados para la realización de la prueba de bombeo; y evaluar el avance del desarrollo de prueba de bombeo.

18.13. INSCRIPCIÓN EN LA SEAM

Copia de los Formularios N° 1 y N° 2 con toda la información hidrogeológica y técnica respaldatoria requerida con la ***Copia de la Nota con Mesa de Entrada de la SEAM***.

18.14. LIBROS

El CONTRATISTA deberá presentar las hojas originales del triplicado de los siguientes Libros: Libro de Obra Diario, Libro de Órdenes y Libro de Pedidos, de las Obras concluidas, por cada localidad, firmados por la FISCALIZACIÓN y la SUPERVISIÓN zonal del CONTRATANTE.

18.15. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS

Todos los documentos deberán estar escritos con letra del tipo imprenta y legible. Las anotaciones o indicaciones en los gráficos y curvas deberán ser legibles.

El CONTRATANTE, a través de la SUPERVISIÓN, proveerá al CONTRATISTA un original de las planillas y formularios de los ítems 18.2 al 18.12, para que el mismo realice fotocopias para las anotaciones en el campo durante los trabajos de perforación y de prueba de bombeo de los pozos profundos.

Todos los documentos técnicos deberán estar firmados por los geólogos representantes técnicos del CONTRATISTA y de la FISCALIZACIÓN.

CAPITULO N°: 4

RED DE DISTRIBUCIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ADUCTORAS

El CONTRATISTA de acuerdo a planilla de oferta de ¨RED DE DISTRIBUCIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ADUCTORAS¨, deberá realizar los siguientes trabajos:

a) Diseño de las redes de distribución.

b) Provisión de tuberías de PVC y PEAD, accesorios de PVC, válvulas, accesorios de HºGº y accesorios de bronce, para la Red de Distribución y las Conexiones Domiciliarias, de acuerdo a Planilla de Oferta.

c) Provisión y ejecución de Aductoras, con sus accesorios y empalmes con la salida del pozo y el tanque elevado.

d) Provisión e Instalación de válvulas zonales con construcción de registros, para red de distribución.

1. DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCION

Generalidades

Antes de iniciar la provisión de los materiales para Red de Distribución, Conexiones Domiciliaras, Aductora e Hidrómetros, la Contratista deberá realizar un levantamiento topográfico de la localidad (área de abastecimiento de agua potable) y un diseño de la red de distribución de agua potable.

El Diseño deberá ser presentado al SENASA para su aprobación y una vez aprobado el Diseño, el SENASA establecerá por Orden de Ejecución, las cantidades y lista de materiales de Red de Distribución, Conexiones Domiciliarias, Aductora e Hidrómetros, a ser proveídos y/o instalados por la Contratista.

Para cada localidad donde se mejorará, ampliará o rehabilitará el sistema de agua potable se deberá:

- Delimitar el área de afectación de las obras, definir las zonas por donde se ampliará la red de distribución;

- Deberá de analizar las condiciones actuales de servicio, en cuanto a presión, dotación, infraestructuras existentes, informando al SENASA cuáles son las instalaciones que pueden ser aprovechadas y cuales necesariamente deben ser desechadas.

Diseño hidráulico de la Red de distribución

En cada localidad deberá realizar un levantamiento topográfico en toda el área de proyecto y en las posibles zonas a ampliarse. En el plano topográfico se ubicarán todas las viviendas asentadas en la localidad. La nivelación a utilizarse podrá ser la geométrica con nivel, con estación total o con GPS con corrección diferencial.

Se deberán nivelar los sitios de ubicación de los pozos, posibles recorridos de las líneas de impulsión, sitios para la ubicación del tanque elevado, calles existentes y zonas de posible desarrollo. Determinación de las coordenadas U.T.M (X,Y) de los lugares o posibles lugares de pozo y tanque.

El levantamiento debe realizarse sobre el eje de las calles siempre que no superen los 120 mts. Se deberán tomar lectura de los cruces de calles, en los puntos de cambio de pendiente, en los puntos particulares como alcantarillas, puntos de inflexión horizontales, instituciones relevantes de la localidad, escuelas, oratorios, capillas etc.

Deberá relevarse también pozos, tanques y **cañerías existentes (tipo y diámetros**).

En todos los planos se debe presentar un croquis de localización, sin escala con respecto a las principales vías de comunicación y/o centros urbanos.

- **Dimensionamiento de los componentes del sistema de abastecimiento de agua:** Se debe realizar a través de una **memoria técnica descriptiva** que presente el caudal de consumo de la población, los parámetros de diseño utilizados, el caudal de diseño resultante, y el dimensionamiento comercial. Para definir la población actual se deberá usar la relación habitante por vivienda de 5 (cinco) y el número total de viviendas de la comunidad rural en el área concentrada y la tasa de crecimiento sobre la base de los datos de estadísticas y censos. Estará a cargo del diseñista realizar el relevamiento de las viviendas en cada localidad, para este efecto.

Criterios y exigencias que se deberán aplicar en el diseño de las redes de distribución:

- La **población actual del sistema de cada localidad**, se debe determinar con el número de viviendas asentadas y la relación habitantes por vivienda por localidad de 5 (cinco). Las poblaciones son determinadas para un periodo de diseño de 20 años y la tasa de crecimiento poblacional departamental a ser utilizada debe ser la que corresponde a datos de la Dirección de Estadísticas y Censos.

La fórmula para determinar las poblaciones es la fórmula de progresión geométrica:

$$Pf = Po (1+i)^{n}$$

Siendo:

Pf= Población futura.
Po= Población inicial.
i= Tasa de crecimiento departamental.
n= Años en lo que se realiza la progresión.

- La **dotación considerada para el cálculo será**:

Para comunidades menores o iguales a 80 viviendas: 80 Lts/hab.día

Para comunidades mayores a 80 viviendas y menores o iguales a 150-200: 100 Lts/hab.día.

En este punto se realiza la siguiente consideración:

Para los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná, atendiendo su elevado desarrollo socioeconómico se adopta:
Para comunidades mayores a 150 viviendas: 130 Lts/hab.día

Para los demás Departamentos:
Para comunidades mayores a 200 viviendas: 130 Lts/hab.día

- **Coeficientes de consumo**: Para atender las variaciones diarias y horarias de consumo se utilizarán los coeficientes K1= 1,1 y K2= 1,3 respectivamente.

- El **período de diseño** será:

  Para la red de distribución: 10 años.
  Para el equipo de bombeo y dosador de productos químicos: 10 años.
  Para la fuente de provisión, tuberías de impulsión y tanque elevado: 20 años.

- **Dimensionamiento de los componentes**:

Pozo perforado: Dimensionado para el caudal máximo diario de los 20 años.

Equipo de bombeo: Dimensionado para bombear el consumo máximo diario de los 10 años, durante 16 horas. De no existir datos reales y a efectos de predimensionado se deberá estimar una altura manométrica de 130 mts. y un rendimiento de 65%. Posteriormente se ajusta el dimensionamiento de acuerdo a los datos de prueba de bombeo del pozo y cálculos de las aductoras.

Tanque Elevado: Se determina el caudal medio diario de los 20 años, y considerando aspectos de durabilidad, economía y volumen de reserva en la comunidad, se adopta los siguientes criterios:

Se establece la capacidad de reserva entre 1/5 y 1/6 del consumo medio diario de los 20 años. El volumen mínimo en cuba debe ser de 10 m3 y altura bajo cuba de 12 m.

De existir tanque elevado en la localidad, se deberán considerar las características del mismo.

Red de Distribución: El sistema de cálculo de la red de distribución debe ser por gravedad a través de un tanque elevado ubicado en la zona más alta de la localidad. La red se dimensiona para el caudal máximo horario de los 10 años.

Con la longitud total de distribución se determina el caudal unitario de cálculo.

En los planos de cálculo se indica el esquema de cálculo de la red de distribución, con los nudos, tramos, longitudes y cotas.

En los lugares donde la presión estática supera los 60 m.c.a se utilizarán válvulas reductoras de presión y se definirán zonas de abastecimiento.

El cálculo hidráulico de la red de distribución se procederá de acuerdo a la planilla de cálculo utilizado por el Departamento de Diseños de Ingeniería del SENASA, (planilla Excel

y/o Loop).

(Podrá utilizarse otros softwares de cálculo hidráulico de redes de distribución, pero se deberá presentar impreso las planillas de perdida de carga y velocidades por tramos; y de presiones por nudos.)

En el cálculo hidráulico deberá ser realizado, considerando las cañerías existentes (si lo hubieren), así como el refuerzo de las mismas, de ser necesario.

Válvulas zonales: En la red distribución se colocan las mínimas válvulas zonales que permitan efectuar reparaciones y mantenimiento en la red.

Conexiones domiciliarias de ½": Para el computo métrico del Diseño se asume 18 mts. de cañería de 20 mm para cada conexión.

Diámetro mínimo y ubicación de cañerías: El diámetro mínimo de tubería utilizada es de 40 mm en material de PVC soldable para una presión de servicio de 6 Kg. /cm2.

Presiones: Las presiones deberán ser tales que no excedan las presiones de trabajo, de acuerdo al tipo y clase de cañería utilizada. La presión mínima no será menor de 8 m.c.a., aceptándose presiones menores en puntos extremos y críticos.

- Se deberá relevar el tipo de energía eléctrica disponible en la comunidad.

- Se deberá elaborar Planillas de computo métrico de la Red de distribución, conexiones domiciliarias y aductora, se acuerdo a planilla modelo del SENASA.

- Se deberá elaborar un plano de cálculo y un plano ejecutivo de la Red de distribución.

- Se deberá elaborar Detalle de Nudos (Detalle de accesorios de la red de distribución por nudos).

2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA RED DE DISTRIBUCIÓN Y ADUCTORA

El Oferente deberá ofertar tuberías y accesorios de PVC, para Redes de Distribución y Aductoras.

La presente especificación establece las condiciones mínimas de dimensionamiento, ensayos (normas) para la provisión de:

2.1. TUBOS DE PVC PARA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE.

Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana, con juntas elásticas (con anillos de goma) para diámetros de 110mm y 160mm y juntas rígidas soldables para diámetros inferiores a 110 mm, para presión de servicio de 6 kg/cm2 y 10 kg/cm2.

En concordancia con las planillas de oferta, podrán ofertarse tubos de juntas rígidas soldables para tuberías de diámetro de 110 mm, a ser utilizada en la red de distribución, pero no así, para aductoras.

2.1.1. ACCESORIOS PARA TUBOS DE PVC SOLDABLE

Accesorios de PVC rígido, destinados a empalmes de los tubos ofertados, con junta soldable, resistencia a la presión de servicio y prueba de rupturas especificadas para las tuberías.

Adaptadores de PVC, con junta soldable en una punta y rosca en otra, para conexión de accesorios roscables de material diferente como: válvulas exclusas, etc., a las tuberías de PVC.

Las válvulas exclusas hasta **diámetro de 4"** serán de bronce con rosca interna y las de mayor diámetro deberán ser de hierro fundido con bridas. Por cada válvula de hierro fundido con bridas ofertadas, se deberá ofertar las correspondientes bridas de PVC, pernos y tuercas.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PROVISIÓN

Los tubos de PVC deberán ajustarse a los requisitos de la siguiente norma:

NORMA PARAGUAYA-NP N° 64, o Normas equivalentes en uso en los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay.

Si el Oferente utilizase otra Norma de reconocida eficacia internacional (ISO, etc.), que no sea la indicada más arriba, deberá ser mencionada específicamente en su Oferta.

También se aceptarán materiales o mano de obra que se ajusten a otras normas técnicas que garanticen una calidad igual o superior a las de las normas mencionadas.

El Oferente deberá incluir en sus precios, todos los elementos necesarios para realizar una perfecta unión (accesorios, pasta lubricante, adhesivos, solución limpiadora, etc.) en cantidad suficiente para su completa instalación en cada caso.

Los adaptadores de PVC deberán corresponder, en todas sus dimensiones, a las tuberías, válvulas exclusas u otros accesorios que conectarán, ya sean terminales a rosca hembra o juntas soldables.

La descarga de las cañerías debe efectuarse de tal manera que las mismas no sufran deformaciones. Serán depositadas en lugares planos, sin desniveles y libres de piedras, raíces, partes de obra, etc.

Se admitirá un apilamiento de caños de hasta 2m de altura y deberá dejarse en la parte superior de la pila un espacio de 0.80m que permita la circulación de aire.
Los caños deberán ser almacenados con puntas y bolsas alternadas, sin que las bolsas estén unas sobre las otras.

Todos los materiales para la Red de Distribución deberán ser proveídos en los 30 primeros días posteriores a la firma del Acta de Entrega de sitios de obras.

Inmediatamente posterior a la provisión de los materiales, el Contratista deberá ejecutar las labores de apoyo a la comunidad para los trabajos de tendido de la red de distribución, a los efectos de asegurar el correcto tendido y estanqueidad de la misma. Para el efecto, el Contratista deberá prever, por lo menos, un plomero por cada cuatro (4) localidades beneficiarias del contrato, en forma exclusiva, desde el inicio hasta la completa terminación de la colocación de la red de distribución.

2.1.3. PROVISIÓN DE TUBOS DE PVC

Deberán satisfacer las siguientes condiciones:

a) La sección transversal debe ser circular y uniforme.

b) El espesor de la pared debe ser uniforme.

c) Las superficies interna y externa de los tubos de PVC rígido, serán suficientemente lisas y no se observarán las siguientes imperfecciones:
   - fisuras
   - porosidad
   - ondulaciones
   - rebabas
   - perforaciones
   - estrías
   - fracturas
   - señales de reparación
   - cuerpos extraños

d) Los tubos deberán designarse por (i) su denominación, (ii) su diámetro exterior y espesor en mm y (iii) su presión nominal, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

2.2. TUBOS DE POLIETILENO (PEAD) PARA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE.

Los caños de PEAD de 6 kg/cm², a ser proveídos por el Oferente serán de 2” y deberán ser fabricados por extrusión, con **Materia Prima virgen PE100 y de color azul. No serán aceptados caños fabricados con material reciclado**.

Deberán ser producidos por extrusión, con Materia prima virgen HDPE (PEAD) PE100 de 0,949 gr/cm3 de peso específico, según Normas NP 17 082 15 – TABLA G.1.ROSCABLE del INTN y
se deberá utilizar el insumo masterbach anti UV de color azul.

El límite de rompimiento deberá ser mayor a 5 veces la presión nominal de servicio constante.

Los caños de PEAD deberán presentar sus superficies perfectamente lisas, tanto externas como internas, sin rajaduras, ampollas, variaciones de color o cualquier otro defecto que denote la falta de homogeneidad.

Los Caños PEAD de 6kg/cm² deberán tener las siguientes dimensiones:

Descripción	Diámetro nominal	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)
PEAD - 6 kg/cm²	2″	59,6 - 60	3,6	100

Los tubos deberán ser proveídos en rollos de 100m zunchados y deberán ser almacenados sobre una superficie plana evitando apilados que superen los 2 m. de altura, con el fin de evitar la deformación de los caños en los niveles inferiores.

2.2.1. ACCESORIOS PARA TUBOS DE POLIETILENO (PEAD)

Los accesorios para los tubos PEAD serán de PVC roscable, destinados a empalmes de los tubos ofertados, resistencia a la presión de servicio y prueba de rupturas especificadas para las tuberías.

2.3. PROVISIÓN DE VÁLVULAS

Deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

a) Los extremos de empalmes deberán poseer las secciones transversales circulares y uniformes.

b) Los planos de los extremos, deberán ser paralelos entre sí y perpendiculares al eje de la válvula.

c) Las superficies serán suficientemente lisas y no presentarán los siguientes defectos:
   - fallas y porosidad
   - incrustaciones
   - burbujas
   - escamas
   - rebabas
   - señales de reparación

d) Cada válvula presentará en la fundición los siguientes datos:
   - marca de fábrica
   - clase (presión de servicio)
   - diámetro

No se aceptarán válvulas que no estén con relieve fundido en el cuerpo la marca, clase y el diámetro.

e) Los extremos de las válvulas, ya sean rosca interna o a bridas, serán perfectamente ajustables a los adaptadores, de modo que permita un perfecto montaje y ofrezcan estanqueidad.

f) Las válvulas exclusas serán adecuadas a las tuberías y adaptadores ofrecidos, presentando las mismas características, dimensiones y presión de servicio exigido.

3. PROVISIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

El CONTRATISTA deberá realizar la provisión de las Conexiones Domiciliarias, de acuerdo a Planilla de Oferta y Plano de Detalle.

Se prevé **Conexiones Domiciliarias de ½" con tuberías de 20 mm.**

Las tuberías de 20 mm para conexiones domiciliarias de ½", serán de PVC soldable con presión de servicio de 7,5 Kg/cm², cumpliendo además con todas las características especificadas para los tubos de PVC para red de distribución.

3.1. JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ½"

Los accesorios para conexiones domiciliarias se definirán por "juegos" de conexión.

Un (1) juego de conexión domiciliaria de ½" deberá incluir:

- Un (1) adaptador PVC LR de 20 mm x ½".
- Una (1) llave de paso de PVC soldable de 20 mm. En caso que el CONTRATISTA desea proveer con extremo roscable, se deberá proveer con los dos adaptadores PVC LR colocados por la llave de paso, sin costo al CONTRATANTE.
- Una (1) tee de PVC soldable de 20 mm.
- Un (1) tapón de PVC soldable de 20 mm.
- Un (1) codo liso rosca de 20 mm.
- Una (1) canilla de bronce con pico largo para manguera de ½". El CONTRATISTA deberá presentar una muestra a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de la provisión.

3.2. COLLARES DE TOMADA

Los collares de tomada serán de PVC con presión de servicio mínimo de 7,5 Kg/cm².

Los diámetros internos de los collares deberán ser tales, que garanticen un perfecto acople con los tubos del mismo diámetro ofertado.

Todos los collares tendrán salida de 20 mm, en rosca interna.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los tubos y accesorios de PVC, así como las válvulas deberán cumplir las dimensiones y presiones de servicio con sus tolerancias, de acuerdo a la Norma de fabricación especificada.

El CONTRATISTA, para la aprobación de la provisión de los tubos y accesorios de PVC, deberá presentar a la FISCALIZACIÓN una planilla de datos garantizados de los materiales, firmados por el proveedor o fabricante.

5. DOCUMENTOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO EN EL SOPORTE TECNICO

Se deberá labrar Acta de Entrega de los materiales para la Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias, entre el Presidente de la Junta de Saneamiento, el residente del CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN, una vez realizada la totalidad de la provisión de los materiales de Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias, en cada localidad.

El CONTRATISTA deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición de cada localidad, una copia de la nota de remisión del proveedor de cada localidad.

6. PROVISIÓN Y EJECUCIÓN DE REGISTROS PARA VÁLVULA ZONALES

El CONTRATISTA deberá realizar la provisión y ejecución de los registros zonales de la Red de Distribución, con la instalación de la válvula exclusa correspondiente y sus accesorios.

El registro para válvula exclusa deberá ser de mampostería de 0,50 m x 0,50 m x 0,80 m, con revoque interno y tapa de H°A° espesor 7 cm (ϕ8 mm c/10 cm) con marco y contramarco de perfiles metálicos y con fondo de Piedra triturada. (Según plano de detalle).

Independientemente del avance de la Construcción de la Red de Distribución por parte de la Junta de Saneamiento local, la CONTRATISTA deberá realizar la construcción de los registros zonales e instalación de las válvulas exclusas.

En el caso que, en el sitio de ejecución del registro zonal, exista cañería de red de distribución, la CONTRATISTA, deberá realizar los trabajos de empalme con la red y con la provisión de los materiales que fueren necesarios.

En el caso que, en el punto de ejecución del registro zonal, no exista cañería de red de distribución, debido a atrasos en la construcción de la Red de Distribución por parte de la Junta de Saneamiento, la CONSTRATISTA realizará la ejecución del registro zonal, con la

instalación de la válvula exclusa, accesorios y un (1) metro de cañería PVC- 6 Kg/cm² del diámetro de la válvula exclusa, a cada lado, como cañerías de empalme, taponado con un tapón hembra de PVC.

7. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO.

Para la certificación se deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición de cada localidad, los siguientes documentos técnicos para cada registro de válvula exclusa:

a) Plano de ubicación del registro de válvula exclusa.
b) Fotos de la ejecución de cada válvula exclusa.

CAPITULO N°: 5

ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES, BOMBAS DOSADORAS DE PRODUCTOS QUIMICOS Y MATERIALES ELECTRICOS

1. ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES (TRIFÁSICAS y MONOFÁSICAS)

1.1. ASPECTOS GENERALES

Estos equipos son componentes de un sistema de agua corriente y deberán ceñirse a las condiciones hidráulicas establecidas por el CONTRATANTE.

El agua a ser bombeada será del tipo tratada, que esté de acuerdo a las normas internacionales de calidad de agua potable, adoptadas por el CONTRATANTE.

Las bombas y motores, en general, deberán ser de marcas reconocidas, de amplia experiencia y uso en diferentes circunstancias y condiciones. Su fabricación se debe ceñir a normas de calidad vigentes en el país de origen.

El almacenamiento de los materiales a ser proveídos será de responsabilidad del CONTRATISTA.

1.2. CONDICIONES GENERALES DE ELECTROBOMBAS

Toda unidad de bombeo deberá ser de fabricación ya probada y ser producto de fábrica que haya construido equipos similares en tipo, tamaño y capacidad, durante por lo menos 5 años. Toda unidad de bombeo deberá haber sido proyectada y construida para operación continua, sin presentar problemas de funcionamiento, debiendo preverse solamente mantenimientos preventivos normales del equipo.

Deberán ser aptas para bombear aguas con un contenido de arena de hasta 20 mg/lt.

Todas las partes componentes de las unidades de bombeo de un mismo tipo, deberán ser proyectadas y construidas de tal manera que exista intercambiabilidad sin necesidad de ajuste o retoque adicional, durante todo el período de su vida útil.

El dimensionamiento de las electrobombas será de entera responsabilidad del Oferente y deberá llevar incorporada una válvula de retención vertical.

El CONTRATISTA deberá ofertar con los equipos de electrobombas todos los accesorios eléctricos e hidráulicos para la completa instalación de los mismos, entiéndase: tableros de comando, cables de conexión, tuberías de impulsión y accesorios de salida del pozo.

1.3. ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES

1.3.1. Cuerpo de la bomba

La bomba de motor sumergible será centrífuga, especialmente diseñada para trabajar dentro del entubamiento del pozo del diámetro especificado, debiendo ser accionada por motor eléctrico sumergible a través de un acoplamiento directo.

El cuerpo de la bomba será de tubo de acero o de fundición gris, de calidad no inferior a la clase A, normas ASTM A-12642 GG20. En el caso de que el cuerpo sea de fundición, los difusores podrán ser de ese mismo material, siempre que el conjunto forme una sola pieza.

El material de los impulsores podrá ser de Noryl, Bronce, Hierro fundido o Acero Inoxidable.

La velocidad de la bomba será del orden de 2900 R.P.M. El eje de la bomba no deberá ser de calidad inferior al del acero inoxidable ASTM A-276-55, AISI 420 o similar. Las restantes partes de la bomba deberán ser de materiales adecuados, de acuerdo a las normas internacionales ASTM, DIN o similares, permitiendo el fácil reemplazo de las piezas que se hallen sujetas a desgastes.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN, para su aprobación las curvas características de las bombas para su posterior adquisición, indicando tres puntos de funcionamiento, uno para el valor de la altura total especificada y los otros dos, para dicha altura +/- 10%.

La electrobomba deberá terminar, en el extremo de salida, con pieza roscada interiormente, la rosca será cilíndrica de características similares a las que se indican en la norma IRAN 5063, BSP o similar, aptas para empalmar con la cañería de elevación.

Por el cuerpo de la bomba deberán estar adosada las condiciones de operación de la bomba original de fábrica, en lo referente caudal nominal y altura manométrica y caudal mínimo requerido para sistema de refrigeración del motor. No se aceptarán cuerpos de bomba que llevan como leyenda la marca del proveedor del CONTRATISTA. No se aceptarán calcomanías.

El encamisado para la refrigeración del motor debe ser de acero inoxidable, AISI 316 y el diseño según la recomendación del fabricante.

No se aceptarán extremidades de cuerpos de bomba para conexión con la línea de impulsión, que se desgastan con el manoseo de las herramientas para el aprieto.

1.3.2. Motor eléctrico

El motor eléctrico será de eje vertical, del tipo sumergido con rotor en cortocircuito inundado (trifásico, asincrónico para tensión de servicio de 3 x 380 voltios (trifásico) y 220 voltios entre fase y neutro (monofásico), C/A 50 Hz).

No serán aceptados motores diseñados para trabajar en 50/60Hz.

El motor deberá ser del tipo reparable, lubricados con liquido atóxico (aceite, vaselina, etc.) para potencias inferiores o igual a 5 HP. Para los motores con potencias mayores a 5 HP deberá ser del tipo reparable, lubricados con agua o aceite atóxico.

En cuanto al bobinado del estator, deberá ser del tipo mojado de material resistente a aguas agresivas.

El bobinado del estator tendrá aislamiento impermeable de alta resistencia, convenientemente reforzado. El bobinado del estator deberá tener de aislación como mínimo 400 Mohms.

La FISCALIZACIÓN autorizará el traslado de la electrobomba para el montaje después que sea verificada la medición de la aislación del motor de la electrobomba y que resulte con valores igual o superior a 400 Mohms.

La clase de aislación del motor deberá ser igual o superior a la "clase B".

Por el cuerpo del motor deberán estar adosadas las condiciones de operación del motor original de fábrica.

No se aceptarán cuerpos de motor que llevan como leyenda la marca del proveedor del CONTRATISTA.

El cuerpo del motor será de tubo de acero trefilado, sin costura, según normas DIN 2393. El eje será de acero inoxidable con sus muñones rectificados y pulidos.

La electrobomba estará protegida exteriormente, mediante dos manos de pintura anticorrosivo, a base de cromato de zinc o similar.

El CONTRATISTA deberá acompañar la provisión con folletos de especificaciones o catálogos. Los catálogos técnicos deberán estar en idioma español.

2. TABLEROS DE MANDO

Para el suministro del **equipo eléctrico de comando y control de los motores (TABLERO DE MANDO**), se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones y datos:

a) Corresponder a las características de la bomba que debe ser trifásica o monofásica de modo que garantice su funcionamiento.

b) La tensión disponible es de 380/220 V (trifásico) y 220 V entre fase y neutro, (monofásico) y frecuencia de 50 Hz.

c) Para la instalación rigen los reglamentos para instalación eléctrica de baja y media tensión de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

d) El tablero de mando y control deberá tener protección contra la intemperie y además de los elementos que exija la ANDE, contendrá:

d.1) Seccionador de entrada y deberá estar equipado con fusibles para protección contra cortocircuitos.

d.2) Dispositivos de arranque con autotransformador, con protección térmica; o cualquier otro sistema, siempre que no altere la cantidad y/o sección de los conductores de alimentación al pozo, para potencia mayor o igual a 5,5 HP trifásicos.

Para los motores con potencias menores y mayores a 5,5 HP (monofásica), el arranque deberá ser con relee de arranque y capacitores proveídos por fábrica. *No se aceptarán capacitares instalados en paralelo.*

Los motores de Potencia menor a 5,5 HP (trifásico), podrán arrancar a plena tensión y desde 5,5 HP en adelante, deberán utilizar arranque a tensión reducida con auto transformador.

Además de los componentes proveídos en el tablero de mando, se debe proveer como repuesto un contactor de guarda nivel rebobinable y un juego de capacitores del sistema de arranque de los motores monofásicos y del sistema de automatización con boyas por llenado del tanque, se deberá proveer como repuesto, relee de baja tensión de 24 volt y borneras con fusibles para entrada y salida y un juego adicional de fusibles.

d.3) Voltímetro con llave de transferencia a las 3 fases y punto neutro, según corresponda.

d.4) Amperímetro con llave de transferencia a las 3 fases a punto neutro, según corresponda. Podrá ser sustituido por 3 unidades de amperímetros en los casos que se oferte sin llave de transferencia, según corresponda.

d.5) Botonera marcha - parada.

d.6) Protección por inversión de fase (trifásicos)

d.7) Protección por falta de fase (trifásicos).

d.8) Lámpara de señalización de posición del seccionador de salida de barra (ojo de buey, presencia de tensión).

d.9) Llave de desconexión de protección de nivel de napa freática (Guarda nivel).

El relee guarda nivel electrónico, deberá ser del tipo reparable y de preferencia que no contenga circuitos impresos.

d.10) Lámpara indicadora (de desconexión relee térmico).

d.11) Lámpara indicadora (motor funcionando en las tres fases, o en una fase, según corresponda).

d.12) La bomba dosadora deberá tener su protección térmica independiente de la protección térmica de la electrobomba sumergible.

El CONTRATISTA deberá realizar la automatización de la bomba dosadora con el tablero de mando del equipo de bombeo del pozo.

2.1. DISPOSITIVO PARA AUTOMATIZACION CON EL TANQUE ELEVADO

El tablero de mando deberá tener un dispositivo para la automatización con el tanque elevado, consistiendo en lo siguiente:

Tablero de mando monofásico y trifásico: El tablero deberá tener los siguientes dispositivos: un micro-relee de 24 volt, un relee temporizador de 0-60 seg.; un transformador de 220V/24 V de 10 Amp para longitudes de líneas hasta 1000 m y de 220 V/24V de 15 Amp para longitudes de líneas hasta 1500 m; cuatro borneras de conexión con fusibles (dos para salida de cable y dos alimentaciones de transformador).

El tablero de mando deberá ser proveído con un sistema de protección por baja tensión para evitar el retorno a través de los electrodos del pozo, debido a descargas atmosféricas.

2.2. MONTAJE DE TABLEROS DE MANDO

Se deberá tener en cuenta para el montaje de los tableros las siguientes consideraciones:

Que los contactores de fuerza sean de marcas conocidas y con representación comercial en plaza. Preferentemente de procedencias europeas, norteamericanas y/o brasileras.

a) En los montajes de los contactores de fuerza (carga) y cables sean observados una tolerancia de 30% más del consumo nominal de la carga a ser utilizada.

b) Los bornes de conexiones de red (entrada) y carga (salida) deberán ser dimensionados de acuerdo a la potencia de la electrobomba a ser utilizada con respecto a sección de alimentación de la misma.

c) No serán aceptados bornes o terminales de conexiones con dimensiones inferiores a la sección de los cables de entrada y salida, resultando con corte de la sección de los mencionados cables.

d) Los terminales deberán ser presionados con pinzas para terminales y no pinzas universales.

e) No se aceptarán tableros de mando que no observen espacios suficientes para ventilación de acuerdos a las normas vigentes.

f) Que los componentes electrónicos (guarda niveles, temporizadores, falta de fases y relee térmicos), sean de marcas conocidas y con representación comercial en plaza. Preferentemente de procedencias europeas, norteamericanas y/o brasileras.

g) El relee térmico deberá tener un rango de regulación de trabajo de acuerdo al consumo nominal del equipo de bombeo, en un nivel aproximado del 75% de escala de regulación del relé térmico.

2.3. GABINETES DE TABLEROS DE MANDO

Los gabinetes de los tableros de mando deberán ser fabricados con chapa Nº 18, y estar pintado con anticorrosivo y esmalte sintético, y con tapa, para ser instalados en la caseta de operación. La caja del tablero de mando deberá tener doble base para insertar los componentes (una base por el fondo de la caja y la otra por la tapa). Todo el sistema de cableado de mando debe ir montado en canaletas.

Las dimensiones mínimas de los tableros de mando a ser fabricados y proveídos son las siguientes:

- **TABLEROS DE MANDO MONOFÁSICO**
  - Potencia de 2 HP, 3 HP, 4 HP, 5 HP: Ancho mínimo de 480 mm, alto mínimo de 600 mm y profundidad mínima de 220 mm

- **TABLEROS DE MANDO TRIFÁSICO**
  - Potencia de 2 HP, 3 HP, 4 HP: Ancho mínimo de 480 mm, alto mínimo de 600 mm y profundidad mínima de 220 mm
  - Potencia de 5,5 HP y 7,5 HP: Ancho mínimo de 600 mm, alto mínimo de 760 mm y profundidad mínima de 220 mm.

El equipo de comando deberá estar equipado con un dispositivo guarda nivel, con sonda superior, de referencia; e inferior, aptas para ser colocadas en el pozo o fuente de agua, posibilitando un funcionamiento automático. Deberá preverse un dispositivo de accionamiento manual que permita anular el control de nivel de la napa, del tipo llave termomagnética de 5 a 10 Amp con capacidad de ruptura de 6 KAmp, instalada dentro de la caja del tablero.

No se aceptará dispositivo con perilla con contactor para anular el dispositivo de los electrodos de niveles.

El esquema unifilar deberá ser adosado por la contratapa del tablero de mando y la tabla del listado de componentes con indicación de marca, procedencia, modelo, deberá ser adosado por un lado del tablero de mando. Esta tabla debe estar plastificada.

Para la Provisión del tablero de mando, el CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación de la FISCALIZACIÓN, los siguientes elementos:

a) El personal técnico que montará los componentes del tablero de mando.

b) Las condiciones del local del montaje de los componentes del tablero de mando.

c) Las condiciones de la fabricación de la caja del tablero de mando.

d) Las especificaciones técnicas de la caja del tablero de mando.

e) El esquema unifilar.

f) El listado de los componentes, marca, procedencia, características técnicas, cantidades, diámetros de los cables, etc.

El CONTRATISTA deberá someter a aprobación de la FISCALIZACIÓN **ANTES DE SU MONTAJE**, todos los componentes del tablero de mando. Cualquier componente y/o tablero de mando que fuese instalado sin la aprobación deberá ser cambiado sin costo alguno para el CONTRATANTE, si así lo dispusiere la FISCALIZACIÓN.

El CONTRATISTA deberá adosar por la pared de la caseta sobre el tablero de mando, un **CARTEL DE INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN, en acrílico** de dimensiones de 0,80 m x 0,60 m, con las siguientes frases en rojo:

a) Cuando no funciona la electrobomba no intente varias veces con la botonera. Vuelva intentar en las horas de menor consumo eléctrico de la comunidad.

b) No realice "puentes" entre componentes del tablero.

c) Indicar el teléfono del técnico electricista del CONTRATISTA habilitado por la consultora FISCALIZACIÓN.

El CONTRATISTA durante el montaje del equipo de bombeo y del tablero de mando deberá realizar una capacitación a dos (2) operadores indicado por la Junta de Saneamiento.

3. TUBO INDUCTOR DE FLUJO

Las electrobombas con motores de 4" y con caudales de operación menor a 5.600 litros/hora, que deban ser instaladas en pozos perforados de diámetro interno igual o mayor a 6", deberán proveerse e instalarse con un Tubo Inductor de Flujo, de 5" de diámetro, con una longitud que sobrepase el motor en 300 mm.

El Tubo Inductor de Flujo tiene la función de mantener una velocidad de escurrimiento en las paredes del motor, que permita mantener al mismo, a una temperatura de funcionamiento dentro de los parámetros requeridos.

El Tubo Inductor de flujo deberá ser fabricado en chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor como mínimo, y ser colocado por encima de la aspiración de la electrobomba, con abrazadera, bulones y tuercas en acero inoxidable; y superar en por lo menos 300 mm la longitud de motor.
Deberán ser instalados con centralizadores fabricados en chapa de acero inoxidable de 1 mm de espesor como mínimo; que garanticen la ubicación concéntrica del motor y mantener así, una sección anular uniforme alrededor del motor, para la circulación del agua.

4. MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1. CABLE SUMERGIDO PARA CONEXION DEL MOTOR

Será flexible, de alimentación tripolar, preferentemente NEOPRENO o PVC, apto para trabajar bajo severas condiciones de funcionamiento, para tensión de servicio de 750Volt y temperatura de servicio entre -5°C a +70°C.

El cable para la conexión de la alimentación del motor de la electrobomba sumergible, deberá cumplir con la norma NBR 6880 y NBR 7288 o similar.

Aplicación: Para conexión entre cable de electrobomba sumergible y tablero de mando

Conductor: Constituidos de hilo de cobre desnudo, reunido en formación flexibles, formado por hilos de cobre electrolítico blando.

Aislación: Aislación con compuesto de cloreto de polivinilo para clase de tensión 750 volt. Para operación en régimen continuo a 70°C.

Capa Externa: Constituido por cloreto de polivinilo de color negro, flexible y no higroscópico, adecuado para instalación sumergida en agua y ambiente saturado de humedad.

El sistema de empalme entre cable de alimentación y electrobombas, deberá permitir una aislación del conjunto instalado (motor y cables), mayor a 200 Mohms y consiste en la aislación con cintas autovulcanizantes y sellado con vainas termo contraíbles.

Estos empalmes se deben realizar con manguitos de empalmes de cobre, prensado y soldado, colocados como mínimo a 10 cm unos de otros.

Para los cálculos de sección de los cables debe considerarse el consumo de la bomba, la profundidad de la instalación más 30 metros; y la caída de tensión no deberá ser mayor a 2%.

Para evitar que las electrobombas sumergibles trabajen a vacío, deberá protegerse la misma adecuadamente a través del siguiente dispositivo: 3 (tres) electrodos, uno para posición superior, el segundo para referencia y el tercero para la posición inferior; con cable flexible con aislación de PVC.

Los electrodos (guarda niveles) serán instalados dentro de tubo de PVC, soldable, diámetro nominal de 20 mm, tramos de 6 m.

Los cables para las sondas serán de sección de 1 mm² y deberán cumplir con la norma NBR 6880 y NBR 7288 o similar.

5. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de la verificación del diseño del equipamiento electromecánico, los siguientes documentos técnicos por localidad, descritos a continuación, y no limitándose a los mismos.

Una vez revisado la FISCALIZACIÓN, se deberá presentar a la SUPERVISIÓN de Consultoría los documentos técnicos, para que sea realizado el control del diseño del equipo de bombeo. La SUPERVISIÓN de Consultoría tendrá un plazo no mayor de tres (3) para expedirse al respecto.

Los documentos técnicos deberán ser legibles en idioma español.

5.1. ELECTROBOMBA SUMERGIBLE

LOCALIDAD:

CUERPO DE LA BOMBA:

- Catálogo con el desglose de las piezas
- Marca: (Nombre del fabricante. País donde se fabrica)
- Modelo:
- Velocidad de rotación:
- Caudal, rendimiento y potencia absorbida para:
  - H + l0%= m; Q = m³/h; P= HP
  - H = m; Q = m³/h; P= HP
  - H – 10%= m; Q = m³/h; P= HP
- H = Altura Manométrica
- Q = Caudal
- P = Potencia en HP
- Número de etapas:
- Material de impulsores y difusores; bujes, tazones:
- Material del eje de la bomba:
- Una copia de las curvas de la bomba, indicando:
- Altura manométrica Vs. Caudal
- Potencia absorbida Vs. Caudal
- Rendimiento Vs. Caudal

CUERPO DEL MOTOR

- Catálogo con el desglose de las piezas
- Marca: (Nombre del fabricante. País donde se fabrica)
- Modelo:
- Características:
- Clase de aislación del motor con indicación ***explícita*** en el catálogo:
- Variación de temperatura máxima del motor durante la operación:
- Velocidad de rotación:
- Tipo de bobinado del estator:
- Tipo y material de aislamiento:
- Tipo y material de cable sumergido:
- Material del cuerpo del motor:
- Material de los cojinetes:
- Material de la zapata de empuje:
- Caudal mínimo para la refrigeración del motor:

5.2. TABLERO DE MANDO

- Esquema unificar
- Listado, marca, procedencia, características técnicas de los componentes del tablero
- Dimensiones del gabinete y espesor de la chapa del tablero

5.3. CABLES DE ALIMENTACIÓN Y DE SONDAS

- Catálogo

- Marca y procedencia
- Área de aplicación de los cables
- Características eléctricas y mecánicas de los cables.

6. DOCUMENTOS QUE DEBERÁN ANEXAR EN EL SOPORTE TECNICO

Para la certificación se deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición de cada localidad, los siguientes documentos técnicos:

- **GARANTÍA**: La garantía deberá ser emitida por el proveedor al CONTRATISTA, indicando la marca, modelo, número de serie del cuerpo de la bomba y del cuerpo del motor, el caudal y la altura manométrica nominal, y el plazo de garantía de operación.
- Orden de Servicio de la FISCALIZACIÓN al CONTRATISTA de la aprobación del equipo de bombeo para su instalación.

7. INSTALACIONES HIDRÁULICAS PARA ELECTROBOMBAS

7.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las especificaciones técnicas para los materiales de este apartado, siguen las Normas ABNT, DIN, NP, IRAM o cualquier otra exigencia similar, en cuanto a calidad de material, fabricación, transporte, ensayos, pruebas. También se aceptarán los materiales o mano de obra que se ajusten a otras normas técnicas que garanticen una calidad igual o superior a las de las normas mencionadas.

Las condiciones básicas adicionales a las que deben ajustarse las tuberías a instalarse en los pozos tubulares para las electrobombas sumergibles, son las siguientes:

Las electrobombas monofásicas y trifásicas hasta 5,5 HP, podrán instalarse con tubos de Polietileno de Alta Densidad - color azul y suspendidas a través de una piola marina de seda de 12 mm.

La cañería de polietileno PEAD, deberá ser fabricada por extrusión, con materia prima virgen, con superficies perfectamente lisas, en lo externo como en lo interno. El color del tubo de PEAD a ser proveído será el "AZUL".

No serán aceptados, para las instalaciones de las electrobombas, cañerías de PEAD fabricados de material reciclado.

Los tubos de PEAD deberán contener las impresiones de las denominaciones exigidas por las normas de fabricación, y como mínimo las designaciones: (i) su denominación, (ii) su diámetro y espesor en mm y (iii) su presión nominal, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

No serán aceptados tubos de PEAD que no tengan las impresiones exigidas por las normas de fabricación.

La cañería de un solo tramo para la profundidad de instalación requerida y llevará en sus extremos terminales de bronce del "tipo E", con nervaduras cónicas (estrías) para empalmar el caño de PEAD con la rosca de la electrobomba y con la rosca del caballete de salida del pozo.

En caso de no coincidir el diámetro del caño PEAD con el diámetro de salida de la electrobomba, se utilizará además de la terminal de bronce, accesorios de H°G° para la reducción requerida.

Para alturas manométricas hasta 150 m, se utilizarán caños de 15 Kg/cm².

Para alturas manométricas hasta 200 m de profundidad, se utilizarán caños de 20 Kg/cm².

La provisión deberá estar acompañada por certificación del fabricante sobre la calidad y resistencia del material, no exonerando al CONTRATISTA de la reparación sin costo para el CONTRATANTE, de todo daño producido por la utilización de materiales que no cumplan las especificaciones técnicas requeridas.

Las electrobombas irán suspendidas por medio de un piola de seda, conocida como piola marina o hilo de seda, de diámetro12 mm y con una resistencia a la tracción mínima de 1500 Kg/m para instalaciones hasta 200 m de profundidad.

La piola irá sujeta a la electrobomba y al punto de sujeción en la tapa del pozo, a través de abrazaderas y prensa cabos de metal. La piola sobrante debe llegar hasta el registro eléctrico interno de la caseta, a través de un electroducto de 1 ½" colocada para el efecto y atada por un perfil "L" de ½" x ½" galvanizada de 1,50 m con una argolla en el extremo, anclado dentro del registro.

Las electrobombas de potencias superiores a 5,5 HP, o alturas manométricas mayores a 200 m, se deberán instalar con tubos y accesorios de hierro galvanizado.

Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deberán ser aptos para la conducción de agua potable.

Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deberán resistir una presión máxima de servicio de 16 Kg/cm² y una presión máxima de ensayo de 25 Kg/cm².

Los tubos deberán ser sin costura, y con un peso medio mínimo de revestimiento de zinc de 600g/m².

No serán aceptados, para las instalaciones de las electrobombas, tubos de hierro galvanizado del tipo con costura, costura escondida o costura borrada".

Los espesores mínimos de los tubos galvanizados deberán ser los siguientes:

a) Diámetros de 2" - 3,91 mm normas DIN 2441
b) Diámetros de 3" - 5,49 mm normas DIN 2441

La longitud de los tubos deberá ser de 3,00 m. Las roscas deberán estar exentas de todo tipo de imperfecciones, rebabas interiores y exteriores y aceite.

Los tubos galvanizados deberán presentar sus superficies, interior y exterior, uniformemente zincadas, debiendo evitarse todo tipo de rayaduras, golpes, manchas que se producen en el manipuleo y transporte de los tubos.

Los tubos deberán ser de sección circular, dentro de los límites de tolerancia prescritos. Deben estar libres de defectos de fabricación e imperfecciones del metal. Cuando la profundidad de una falla eventual alcance un 10% del espesor del tubo, éste será rechazado.

Los accesorios de hierro galvanizado deberán ser compatibles con los tubos de hierro galvanizado, en cuanto a los diámetros, presión de servicio y roscas. Los accesorios de hierro galvanizado deberán permitir cuando estén instalados y bajo presión de funcionamiento de las electrobombas, una perfecta estanqueidad.

Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deben ser suministrados con rosca BSP.

El Oferente deberá ofertar una **tapa sanitaria** o tapa de superficie que, servirá de apoyo para las instalaciones de las electrobombas y tuberías, para el pozo en chapa de acero SAE 1010 o 1020, con un peso medio mínimo de revestimiento de zinc de 490 g/m², según las siguientes dimensiones mínimas:

- Pozo con soporte para electrobomba de 6”: Tapa de chapa metálica de diámetro igual a 10”
- Pozo con soporte para electrobomba de 8”: Tapa de chapa metálica de diámetro igual a 12"
- Pozo con soporte para electrobomba de 10”: Tapa de chapa metálica de diámetro igual a 14"

El espesor de las chapas metálicas para los pozos con soportes para electrobomba de 6”, 8” y 10”, deberán ser de 3/16”.

La chapa metálica de protección, deberá tener cinco orificios de 32mm c/u espaciadas a lo largo de una circunferencia intermedia, para el pasaje del cable eléctrico de alimentación, los cables del guarda nivel, el electrodo de referencia y para la piola de sujeción; y un orificio central para el caño de HºGº y/o cañerías de PE.

En el codo de hierro galvanizado superior del caballete de la salida del pozo, se deberá soldar una unión sencilla de hierro galvanizado de ½” e instalar por la misma un alma doble de hierro galvanizado de ½” y una llave de paso de bronce del tipo media vuelta de ½”. Esta conexión será utilizada para verificación del valor de la altura manométrica durante la puesta en funcionamiento de la electrobomba, con la instalación de manómetro.

7.2. VÁLVULAS DE BRONCE Y ACCESORIOS

7.2.1. Especificaciones Generales

Las válvulas y accesorios a ser proveídos e instaladas deberán cumplir con las especificaciones técnicas básicas que son:

a) Los extremos de empalmes con las secciones transversales y circulares deberán ser uniformes.

b) Los planos de los extremos deberán ser paralelos entre sí y perpendiculares al eje de la pieza.

c) Las superficies deberán ser suficientemente lisas y no presentarán los siguientes defectos:
   1) Fallas y porosidades
   2) Incrustaciones de arena
   3) Burbujas
   4) Escamas
   5) Rebabas
   6) Señales de reparación

d) Cada válvula deberá presentar en la fundición los siguientes datos:
   1) Marca de Fábrica
   2) Clase (presión de servicio)
   3) Diámetro o medida

e) Los extremos de las válvulas y de los accesorios, ya sean con rosca interna o a bridas, serán perfectamente ajustables a los adaptadores y bridas, de modo a permitir un perfecto montaje y ofrecer estanqueidad.

f) El Oferente deberá presentar catálogos de las válvulas, con los siguientes datos:
   1) Cara a cara
   2) Altura total
   3) Detalle de los extremos

Características constructivas:
   1) Superficie de asentamiento de la cuña
   2) Vástago
   3) Cabezal de cierre
   4) Cuerpo y tapa
   5) Presión de servicio
   6) Otros datos útiles

El CONTRATISTA deberá someter a consideración de la FISCALIZACIÓN, para su aprobación, cada válvula antes de su colocación. De ocurrir fallas en la misma durante las pruebas la FISCALIZACIÓN solicitará al CONTRATISTA el cambio de las válvulas, sin costos adicionales al CONTRATANTE.

Las válvulas exclusas de bronce roscables, deberán obedecer los siguientes requisitos de fabricación:

- Cuerpo de cabeza en bronce ASTM B62 Y B124.
- Cuña y vástago de latón o bronce.
- Otros componentes en material de latón ASTM.
- Presión mínima de servicio; 10 Kg/cm².
- Eje del tipo no ascendente.
- Volante de latón, bronce u otro material similar.

Las válvulas esféricas (de media vuelta) de bronce roscables, deberán obedecer los siguientes requisitos de fabricación:

- Cuerpo de bronce ASTM B62 Y B124.
- Esfera de bronce.
- Asientos de PTFE.
- Sellos del vástago de PTFE
- Presión mínima de servicio; 10 Kg/cm².
- Prensa estopa de Bronce.
- Vástago de bronce
- Manija de acero con tratamiento anticorrosivo.

Las válvulas de retención horizontal de bronce roscables, deberán obedecer los siguientes requisitos de fabricación:

- Deberán ser del tipo portiñola.
- Cuerpo, tapa, portiñola y eje: de bronce B 62.
- Presión mínima de servicio: 10 Kg/cm².
- Rosca BSP.

7.3. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para la aprobación del equipamiento electromecánico e hidráulico del pozo para cada localidad o contrato, si todos los materiales y accesorios hidráulicos son iguales, los siguientes documentos técnicos, no limitándose a los mismos:

7.3.1. Tubos de PEAD

a) Planilla de datos garantizados, firmado por el fabricante si es de procedencia nacional o del proveedor si de procedencia importada.
   1) Marca y procedencia
   2) Norma de fabricación
   3) Diámetro externo, diámetro interno, espesor de pared
   4) Presión de servicio
   5) Otros datos de interés

7.3.2. Accesorios de HºGº y Válvulas de bronce

a) Marca y procedencia

7.3.3. Piola de sujeción

a) Catálogos técnicos, donde indica las características físicas y mecánicas del tipo de piola.

Los documentos técnicos deberán ser legibles en idioma español.

8. EQUIPO DOSADOR DE PRODUCTOS QUÍMICOS

8.1. BOMBA DOSIFICADORA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

El producto a ser utilizado en la desinfección será el Hipoclorito de Sodio (8%) del cual se preparara una solución para la dosificación máxima 0,5% (500 mg/l) de cloro activo.

Las bombas dosadoras deben ceñirse a las normas de conocida solvencia aprobadas por países fabricantes de la misma, tales como las IRAM, ASTM o similares.

Para localidades con caudales de bombeo (**Q**) igual o mayor a 10 m^3/hora, las bombas dosadoras deberán ser del tipo diafragma con simple cabezal, con accionamiento del diafragma a través de transmisión mecánica. Las bombas dosadoras deberán tener capacidad de inyección máxima de 10 lt/hora a una presión de descarga de 7,5 Kg/cm^2.

Para localidades con caudales de bombeo (**Q**) menores a 10 m^3/hora, se aceptarán bombas dosadoras del tipo electromagnética o eléctrica (accionamiento del diafragma a través de mecanismos de transmisión electromagnético o eléctrico) con caudal máximo de inyección de 5 l/hora a una presión de descarga de 5 Kg/cm^2.

El CONTRATISTA deberá evitar la provisión y colocación de bombas dosadoras que de acuerdo con la experiencia del CONTRATANTE en otros contratos similares tuvieron problemas durante la puesta en operación del sistema de abastecimiento de agua potable, con la rotura de la caja del diafragma, rotura del diafragma, dificultades en la succión y capacidad de presión de inyección en la línea de impulsión o la falta de respuesta inmediata del representante de la marca a los reclamos del CONTRATANTE o del CONTRATISTA.

Q: caudal de bombeo requerido para 16 horas de bombeo por día; está indicado en la planilla de equipamiento electromecánico e hidráulico de cada localidad.

La manguera para la conducción de los productos químicos, deberá ser del tipo semi-rígida, transparente, de material de PVC y según diámetro especificado por el fabricante de las bombas dosadoras.

Las bombas dosadoras trifásica o monofásica, independiente de la presión de servicio y caudal de inyección deben tener capacidad de altura de succión no menor de 2 m.

8.2. ALCANCE DE LOS SUMINISTROS

Se deberá proveer por pozo tubular los siguientes accesorios, para las bombas dosificadoras:

- 1 (un) tanque de fibra de vidrio, con tapa, con capacidad útil de 250 litros, para reservorio de la solución de hipoclorito sodio, ***con espesor de paredes de 5 mm*** y deberá tener las siguientes dimensiones: altura de 0,75m, diámetro mayor de 0,78m y diámetro menor de 0,66 m. El tanque a ser proveído deberá tener las dimensiones, que permita pasar, por una puerta de 0,90 m. ***No deberán ser utilizados tanques de fabricación estándar para almacenamiento de agua, por tener las paredes de menor espesor al solicitado.***
- 1 (un) conjunto de accesorios necesarios para la fijación de la bomba dosadora.
- Provisión de treinta (30) litros de solución de hipoclorito de sodio, para reserva a la Junta de Saneamiento.
- Realizar capacitación de dos (2) operadores indicados por la Junta de Saneamiento durante la desinfección y puesta en operación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Se deberán proveer por cada bomba dosificadora, los siguientes accesorios:

- 1 (un) conjuntos de válvula de pie
- 1 (un) conjuntos de válvula de aspiración
- 1 (un) conjuntos de válvula de descarga
- 1 (un) conjuntos de válvula de inyección
- 1 (un) conjuntos de válvula anti-sifón
- 3 (tres) metros de manguera semi-rígida en PVC transparente de diámetro de acuerdo al tipo de bomba dosificadora.

Para bombas dosadoras se deberá proveer además de todo lo anterior, 1 (un) guarda motor constituido por un contactor con su relee térmico, según la potencia de la bomba dosadora. El contactor deberá estar dentro de una caja.

La bomba dosadora deberá tener su protección térmica independiente de la protección térmica de la electrobomba sumergible.

El CONTRATISTA deberá realizar la automatización de la bomba dosadora con el tablero de mando del equipo de bombeo del pozo.

8.3. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de la verificación del diseño de la bomba dosadora, los siguientes documentos técnicos por localidad, descritos a continuación, y no limitándose a los mismos.

Una vez revisado la FISCALIZACIÓN, se deberá presentar a la SUPERVISIÓN de Consultoría los documentos técnicos, para que sea realizado el control del diseño del equipo de bombeo. La SUPERVISIÓN de Consultoría tendrá un plazo no mayor de tres (3) para expedirse al respecto.

Los documentos técnicos deberán ser legibles en idioma español.

1) Catálogos técnicos que contienen las siguientes informaciones:
   a) Marca:
   b) Modelo:
   c) Procedencia:
   d) Descripción del principio de funcionamiento de la bomba dosadora
   e) Curvas características de las bombas dosadoras
   f) Caudal máximo de inyección:
   g) Presión de inyección:
   h) Tipo de alimentación eléctrica:
   i) Sistema de accionamiento del diafragma:

9. REPARACIONES DURANTE EL PERIODO DE RESPONSABILIDAD DE DEFECTOS

Durante la operación de la electrobomba y de la bomba dosadora por la Junta de Saneamiento correspondiente al período de responsabilidad de defectos, el CONTRATISTA deberá reemplazar el cuerpo de la bomba y del motor y de la bomba dosadora, cuando ocurrieran los siguientes desperfectos:

1) Cuerpo de la bomba:
   a) Desgaste de eje, retenes, bujes, rotores e impulsores y otras partes, debido al arrastre de sólidos (el agua bombeada no cumple con los parámetros de turbidez y color).
2) Cuerpo del motor:
   a) Quema del motor,
   b) Pérdida de aislación
3) Bomba dosadora:
   a) Desgaste de las partes internas de la bomba dosadora debido a la concentración de hipoclorito de sodio.
   b) Rotura del diafragma o de la caja del diafragma.
   c) La bomba dosadora no succiona.

<u>No se aceptarán rebobinados de motores que tuvieron daños por quema o pérdida de aislación.</u>

No se aceptarán componentes del tablero de mando, cuerpo de la bomba y motores de electrobomba y bomba dosadoras, reparados, debiendo ser nuevos y sin uso.

Cuando ocurriera un desperfecto de una electrobomba el CONTRATISTA deberá presentar por escrito al SENASA las causas y las recomendaciones, y, además, la garantía emitida por el proveedor al CONTRATISTA, indicando la marca, modelo, número de serie del cuerpo de la bomba y del cuerpo del motor, el caudal y la altura manométrica nominal, y el plazo de garantía de operación.

Durante la instalación de una nueva electrobomba, debido al desperfecto de la bomba o del motor, el CONTRATISTA deberá ejecutar el montaje de la electrobomba con la presencia de un técnico del SENASA.

El CONTRATISTA deberá reemplazar los componentes que presentan fallas, dañados debido a un deficiente montaje o una mala calidad

El CONTRATISTA deberá realizar el cambio de una electrobomba o de los componentes del tablero de mando con desperfecto en un plazo máximo de 10 días**,** después que el mismo fuera comunicado vía fax por la Junta de Saneamiento de la localidad afectada o por el SENASA.

El CONTRATISTA no podrá retirar el tablero de mando para reparaciones y colocar en operación la electrobomba con conexión directa.

Si durante el periodo de responsabilidad de defectos la electrobomba viniera a soltarse de la piola o de la línea de impulsión cayendo al fondo del pozo, el CONTRATISTA deberá volver a instalar un nuevo equipo de bombeo de las mismas características.

Todo el cambio de electrobomba realizado por el CONTRATISTA sin la comunicación y la aprobación por escrito del SENASA, no tendrá validez y será descontado el valor de la electrobomba según oferta de la retención caucional.

CAPITULO N°: 6

INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

El CONTRATISTA, deberá realizar las instalaciones electromecánicas y en seguida colocar en funcionamiento en un plazo no mayor de 3 (tres) días el sistema de abastecimiento de agua potable, incluyendo la desinfección del sistema.

La FISCALIZACION, no aceptará planes de trabajo para cada localidad, donde que se harán posteriormente la desinfección después de pasado un plazo mayor de 3 (tres) días, una vez realizado las instalaciones electromecánicas.

Las instalaciones electromecánicas consisten en la instalación de la electrobomba sumergible en el pozo, instalación del tablero de mando de la electrobomba sumergible y de la bomba dosadora en la caseta de operación y un sistema de automatización del equipo de bombeo con boya.

El CONTRATISTA deberá considerar las siguientes informaciones, para desarrollar las actividades de las instalaciones electromecánicas:

- Los datos constructivos y de las pruebas de bombeo de los pozos profundos,
- Capacidad de los tanques elevados,
- Listado de los materiales para las líneas de impulsión,
- Necesidad de caudales para el consumo máximo diario, a los 10 años.

El CONTRATISTA deberá realizar las gestiones ante las Juntas de Saneamiento, para que sea designado un representante y/o el operador del sistema, para acompañar y familiarizarse con todos los trabajos a realizarse de las instalaciones electromecánicas.

El CONTRATISTA deberá verificar si los planos de relevamiento planialtimétrico de la línea de impulsión corresponden al trazado diseñado por el CONTRATANTE. Si hubo variaciones de ubicación de los sitios de los pozos perforados y/o del tanque elevado, el CONTRATISTA deberá volver a realizar el relevamiento planialtimétrico de la línea de impulsión y revisar el cálculo hidráulico de la línea de impulsión a ser construida.

Posteriormente, con los datos revisados de las cotas de los sitios de los pozos y tanques elevados, pérdidas de carga de las líneas de impulsión, datos de las pruebas de los pozos y las necesidades de caudales máximo diario para los 10 años, el CONTRATISTA deberá proponer y solicitar a la FISCALIZACIÓN la aprobación del tipo (Características Técnicas) de electrobomba sumergible más adecuada a ser instalada.

La FISCALIZACIÓN en su carácter de Gerente de Obra, presentará a la SUPERVISIÓN DEL CONTRATANTE un informe técnico sobre el tipo de electrobomba sumergible a ser instalada por cada Pozo. El Gerente de Obra una vez aprobado, emitirá una Orden de Servicio su instalación correspondiente.

Los datos técnicos que deberán ser presentados por el CONTRATISTA a la FISCALIZACIÓN, son los siguientes y no limitándose a los mismos:

- Datos de la prueba de bombeo y perfil litológico del pozo,
- Planos del relevamiento planialtimétrico de la línea de impulsión entre pozo y tanque en esc. 1:2500.
- Revisión y/o cálculo del diseño hidráulico de la línea de impulsión,
- Informe de justificación debido al cambio de capacidad de electrobomba a ser utilizada con relación a la ofertada para cada pozo,
- Datos técnicos de las instalaciones de las electrobombas:
- Se deberá indicar la profundidad de instalación, sección de los cables de alimentación y longitud, diámetro de la tubería de y longitud, caudal de bombeo, profundidad de instalación de los electrodos de nivel superior e inferior y nivel dinámico para el caudal de explotación.
- Datos técnicos de las instalaciones de las bombas dosadoras:
- Especificaciones técnicas de las electrobombas y bombas dosadoras:
- Planillas de datos garantizados; catálogos; manuales de operación y mantenimiento, y curvas características (caudal x altura manométrica, caudal x rendimiento, caudal x potencia del motor).
- Especificaciones técnicas del tablero de mando: se deberá indicar los tipos de componentes utilizados, marcas y procedencia. Se deberá presentar el plano del esquema unifilar del tablero.

La desinfección del sistema de red de distribución deberá ser realizada una vez concluido el tanque elevado.

El equipamiento electromecánico e hidráulico del pozo para cada localidad, incluye el montaje del equipo de bombeo, tablero de mando y bomba dosadora.

El CONTRATISTA deberá realizar las instalaciones electromecánicas, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios y en condiciones de funcionamiento, para que no resulte afectada por deficiencias previsibles.

Los equipamientos mínimos que el CONTRATISTA deberá contar para la realización de las instalaciones electromecánicas son las siguientes:

a) Camión con capacidad mínima de 2 toneladas y camioneta de apoyo,
b) Trípodes y herramientas de plomería y eléctricas,
c) Equipo de pH y reactivo para la determinación del cloro residual.
d) Medidor de nivel con cinta graduable, del tipo Solinst o Soiltest
e) Cronómetro
f) Equipo de medición de aislación (megómetro digital) con escala mayor de 500 Mohms

El CONTRATISTA antes de ejecutar el montaje de la electrobomba en el pozo, deberá realizar en presencia de la FISCALIZACIÓN las siguientes verificaciones:

a) Medir la aislación del motor sin conectar con el cable de alimentación. En caso que resulte un valor inferior a 400 Mohms, se deberá reemplazar por otro motor.

b) Medir la aislación del conjunto motor empalme cable de alimentación. En caso que resulte un valor inferior a 200 Mohms, se deberá volver a verificar el empalme.

c) Medir la aislación del conjunto motor empalme cable de alimentación. En caso que resulte un valor inferior a 200 Mohms, se deberá identificar las causas, pudiéndose ser el empalme, motor o el cable de alimentación esté con fisuras debido a un deficiente manoseo durante la instalación o transporte. El CONTRATISTA deberá retirar el equipo de bombeo e identificar las causas y volver a realizar nuevamente las mediciones indicadas en los ítems (a), (b) y (c). El CONTRATISTA no podrá colocar en operación equipos de bombeo con aislación del conjunto motor y cable de alimentación con valores inferiores a 200 Mohms.

Después que la instalación de la electrobomba esté aprobada por la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA deberá colocar en funcionamiento el equipo de bombeo. Primeramente, se deberá llenar el tanque elevado y luego abrir la válvula de la línea de bajada para la red de distribución.

Durante la puesta en funcionamiento del equipo de bombeo, con el tanque elevado lleno el CONTRATISTA deberá regular el Amperaje de la electrobomba y la válvula exclusa en la salida del pozo, para ajustar el caudal recomendado de explotación del pozo, para que no ocurra sobreexplotación del mismo.

Para la regulación del caudal se deberá instalar un manómetro en la salida del pozo y regular la válvula exclusa en el caballete, hasta ajustar la curva del equipo de bombeo. La instalación del manómetro es solamente para la regulación del caudal.

Se deberá dejar escrito con pintura sintética por el tubo de acero soporte de la electrobomba la cantidad de vueltas de apertura de válvula exclusa para la regulación del caudal.

Paralelamente el CONTRATISTA deberá iniciar los trabajos de dosificación del hipoclorito de sodio a ser inyectado al agua de suministro.

Los trabajos de cloración consisten en poner en marcha el equipo dosificador con un dosaje predeterminado de hipoclorito de sodio, según la calidad del agua, que resulte en un valor de cloro residual mínimo en la salida del tanque elevado de 0,2 mg/lt, y que el valor máximo de dicha concentración no supere los 0,5mg/lt.

La desinfección deberá estar bajo responsabilidad de un **licenciado en química, ingeniero químico o ingeniero civil con especialización en salud pública**, los trabajos de la puesta en funcionamiento del dosificador con su correspondiente regulación

de la perilla de apertura de pasaje de la solución de hipoclorito de sodio, capacitación del operador y de dos miembros de la Junta de Saneamiento.

No se aceptarán que los trabajos de desinfección de línea de impulsión, tanque elevado y red de distribución sean realizados por técnico electricista, ingenieros civiles, ingenieros hidráulicos, geólogos u otro profesional que no esté habilitado en la presente especificaciones técnicas.

El CONTRATISTA deberá capacitar el operador del sistema, sobre la relación de la cantidad de litros de hipoclorito de sodio que deberá ser diluido en el tanque que contendrá la solución, que se encuentra instalado en la caseta de operación.

Durante la puesta en funcionamiento del equipo dosificador el CONTRATISTA deberá verificar el caudal de la solución que se está inyectando en la línea de impulsión, controlando la regulación de la apertura de pasaje a través de la perilla micrométrica del dosificador, con el apoyo de la curva característica del dosador. En el punto de inyección ubicado en la caseta de operación, el CONTRATISTA deberá proveer e instalar los accesorios según plano, que consiste en: una te de PVC roscable de ½", un alma doble de PVC de ½", una llave de paso de PVC roscable de ½" y un manómetro para presión de 10 Kg/cm².

El CONTRATISTA deberá realizar los trabajos de conexión hidráulica para la inyección de la solución de hipoclorito de sodio, entre caseta de operación y la línea de impulsión.

Antes de empezar la distribución de agua al sistema, se deberá realizar el lavado de la cuba del tanque elevado con el agua clorada.

La puesta en funcionamiento en definitiva del sistema por el CONTRATISTA será a partir del momento que sea determinado que se hayan obtenido en la salida del tanque elevado los valores de concentración de cloro residual indicados anteriormente. El período mínimo de funcionamiento de los equipos electromecánicos instalados por el CONTRATISTA no deberá ser menor que 12 horas.

Cumplido el período mínimo de funcionamiento, el CONTRATISTA deberá retirar una muestra de agua de la red de distribución, en la canilla de un usuario; para ser realizados los análisis físicos, químicos y bacteriológicos.

El CONTRATISTA conjuntamente con el profesional químico del laboratorio, deberán tomar las precauciones necesarias con relación al muestreo, tiempo entre muestreo y llegada al laboratorio y el mantenimiento de la temperatura de la muestra durante el traslado hasta el laboratorio, para que las mismas no presenten cambios en la calidad original.

Los laboratorios habilitados son los siguientes: Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA, INTN y FACEN. No se aceptarán resultados de laboratorios particulares

Los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico, deberán cumplir con los valores según el Anexo III "Límites de calidad de agua potable - frecuencia de muestreos mínimos"

del Reglamento de Calidad en la Prestación de Servicios Permisionarios, LEY GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, Ley N° 1614/2000. En los casos en que en la Ley N° 1614/2000, no prevé determinados parámetros, serán utilizados los valores de la Organización Mundial de la Salud, correspondiente a la última revisión.

Los documentos de los resultados de los análisis deberán ser presentados en originales, acompañado de un informe técnico de la calidad del agua del laboratorio, haciendo referencia en el texto al cumplimiento el Anexo III "Límites de calidad de agua potable - frecuencia de muestreos mínimos" del Reglamento de Calidad en la Prestación de Servicios Permisionarios, LEY GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, Ley N° 1614/2000.

Los análisis que deberán ser realizados son los siguientes:

a) ANÁLISIS FÍSICOS

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. La medición del pH y de la conductividad eléctrica, deberá ser realizada durante el muestreo, en la canilla del usuario.

b) ANÁLISIS QUÍMICOS

Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxígeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, sólidos disueltos y cloro residual.

c) ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS

Serán realizadas los análisis de coliformes totales y fecales.

REALIZACIÓN DE NUEVOS ANÁLISIS

Si los resultados de los parámetros de color, turbidez, coliformes totales y fecales, no cumplen con las Normas de Potabilidad; el CONTRATISTA deberá ser realizar, un segundo análisis a su cargo, previa recomendación de ejecución de trabajos previos de la FISCALIZACIÓN, para la debida corrección constructiva del pozo.

En el caso que solamente los análisis bacteriológicos, no cumplen con las Normas de Potabilidad, el CONTRATISTA, se deberá realizar una nueva desinfección de la línea de impulsión, tanque elevado y red de distribución, para la toma de muestra para laboratorio. Estos análisis quedarán a cargo del CONTRATISTA.

En el caso del parámetro de Hierro total u otro parámetro, (excepto color, turbidez y sólidos sedimentables y en suspensión, y coliformes fecales), resultaren fuera del rango de las normas de Potabilidad para Consumo Humano, el CONTRATISTA deberá realizar nueva toma de muestra y nuevo análisis. Para la certificación del análisis del parámetro, deberá utilizar los precios unitarios del contrato.

En caso que hubiere parámetros físicos y químicos (excepto color, turbidez y sólidos en suspensión y sedimentables), que no estén de acuerdo con las Normas de Potabilidad, después del segundo análisis, el CONTRATISTA deberá presentar un informe técnico al respecto, elaborado por el Geólogo residente que estuvo asistiendo el desarrollo de la perforación del pozo, con las justificativas adecuadas en base a las condiciones hidro geoquímicas de la formación geológica.

El Certificado de Terminación de Obras deberá ser realizado por cada localidad y después que los equipos electromecánicos estén en funcionamiento en perfectas condiciones, por un período mínimo de 12 horas consecutivas.

Los tapones metálicos, así como el candado, deberán ser entregados a la Junta de Saneamiento por Acta de Entrega, una vez concluida el montaje del equipamiento electromecánico e hidráulico del pozo.

Se deberá labrar **Acta de Desinfección** en cada localidad, una vez concluida la desinfección del sistema, con firma del Presidente de la Junta de Saneamiento, ingeniero civil residente del CONTRATISTA, ingeniero civil fiscal de obras y profesional encargado de la desinfección por el CONTRATISTA.

Si al tiempo de realizar los trabajos de desinfección de la línea de impulsión, tanque elevado y red de distribución, la construcción de la red de distribución no se encuentre terminada por la Junta de Saneamiento Local, la CONTRATISTA coordinará con la FISCALIZACIÓN la zona de red construida a desinfectar y proveerá e instalará tapones de PVC, para luego proceder a la desinfección; dejando constancia del hecho en el **Acta de Desinfección.**

El CONTRATISTA deberá registrar la/s fuente/s de abastecimiento y obtener el Certificado de Disponibilidad a favor de la Junta de Saneamiento, expedido por la Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH) de la SEAM.

1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

El CONTRATISTA al concluir los trabajos de instalación de la electrobomba, bomba dosadora y la puesta en marcha del sistema de abastecimiento de agua potable, deberá presentar a la FISCALIZACIÓN los informes técnicos finales, para la aprobación final de los trabajos.

2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO

Los documentos técnicos que deberán ser anexados en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, son los mismos que componen los informes técnicos finales que fueron presentados a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de los trabajos.

El informe técnico final, deberá estar compuesto con las siguientes informaciones y no limitándose a los mismos:

1) Resultados de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos originales, acompañado de un informe técnico de la calidad del agua del laboratorio.

2) Informe de desinfección de la red del sistema de abastecimiento de agua potable. Deberá estar firmado por el profesional que realizó la desinfección y dosificación.

3) Acta de capacitación del operador. El Acta deberá está firmada por el personal capacitado, Presidente de la Junta de Saneamiento, Ing. Civil de la FISCALIZACIÓN, profesional que realizó la desinfección y por el Residente del CONTRATISTA.

4) Informe sobre la regulación de la válvula exclusa en el caballete de salida del pozo. Deberá estar firmado por el Ing. Electromecánico de la FISCALIZACIÓN y por el Residente del CONTRATISTA.

5) Planilla de datos técnicos de instalación electromecánica, según modelo a ser proveído por el CONTRATANTE a la FISCALIZACIÓN. Esta planilla deberá estar firmada por el Ing. Electromecánico de la FISCALIZACIÓN y por el Residente del CONTRATISTA.

6) Acta de Desinfección firmado por el Presidente de la Junta de Saneamiento, Ing. Civil residente del CONTRATISTA, Ing. Civil fiscal de obras y profesional encargado de la desinfección por el CONTRATISTA.

7) "Constancia" de Inscripción del recurso hídrico a ser explotado y "Original" del Certificado de Disponibilidad de Recursos Hídricos, otorgado por la Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH/SEAM), a favor de la Junta de Saneamiento local, como encargada de la operación del sistema.

3. AUTOMATIZACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

El CONTRATISTA deberá realizar la provisión y montaje de un sistema de automatización del equipo de bombeo con boyas de nivel en el tanque elevado, para lo cual el CONTRATISTA deberá instalar una línea de automatización entre la caseta de operación (tablero de mando) y el tanque elevado (boyas en la cuba); de acuerdo a plano de Automatización de bombeo pozo-tanque y a la planilla de oferta.

El CONTRATANTE, entregará a la CONTRATISTA, el plano de Automatización de bombeo pozo-tanque.

El CONTRATISTA deberá realizar la revisión del proyecto en base a los replanteos en obra de la caseta y del tanque elevado.

El CONTRATISTA deberá presentar la revisión del proyecto de línea de automatización a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, antes de iniciar los trabajos en el campo.

Para cada conexión de automatización se deberá proveer a la Junta de Saneamiento los siguientes repuestos: cuatro borneras de conexión con fusibles y dos micro-relee de baja tensión de 24 volt.

El trabajo de automatización entre tablero de mando y el tanque elevado consiste en lo siguiente:

3.1. CASETA Y TANQUE ELEVADO EN EL MISMO TERRENO:

Se deberá conectar desde el Tablero de Mando hasta la cuba del Tanque Elevado con cable tipo NYY 2 x 1mm² dentro de electroducto PE de 1", con una tensión máxima de 24 volt y de la siguiente manera:

i. En el primer tramo de la conexión, entre el tablero de mando y el registro de automatización de 0,40 x 0,40 que se encuentra externo a la caseta y a al lado de la vereda perimetral; el cable NYY 2 x 1 mm² dentro del electroducto de PE 1", se instala de manera embutida en la mampostería de la caseta y subterránea hasta el registro. (Ver Plano Ejecutivo de caseta de operaciones)

ii. El segundo tramo de la conexión entre el registro de automatización y la base del tanque elevado, el cable NYY 2x1 mm² dentro del electroducto de PE 1", se instala de manera subterránea.

iii. En el tercer tramo desde la base del tanque elevado de H°A° hasta la tapa de la cuba del mismo, el cable NYY 2 x 1 mm² dentro del electroducto de PE 1", se instala de manera adosada a la estructura del tanque y a la escalera, con zunchos o abrazaderas metálicas de sujeción, cada 1,5 m.

    En caso de tanques de F°V° sobre estructura de H°A°, el electroducto de PE 1", debe ir adosado a la cañería de subida de H°G°, con zunchos o abrazaderas metálicas de sujeción, cada 1,5 m.

En la losa tapa cerca de **la tapa de inspección se deberá colocar un tubo de PVC para desagüe de 100 mm, atravesando el espesor de la losa de hormigón, sobresaliendo 0,15 m**. En el extremo superior del tubo debe realizar un corte vertical con un ancho de 2 cm por 3 cm de largo, para introducir el cable de 2 x 1mm², para la conexión con el cable de la boya en la cuba. La boya debe ser instalada en la cuba a través del tubo de PVC de 100 mm. Una vez instalada la boya se deberá colocar un tapón hembra en el tubo con las mismas dimensiones del corte del tubo.

iv. El tapón deberá estar colocado sin líquido adhesivo.

v. En el tanque elevado se instalará una boya, ubicado para la posición de señal de arranque a la mitad de la altura de la cuba. El tipo de capsula de la boya, debe ser para instalaciones de agua para consumo humano. No se deberá utilizar boya con líquido de mercurio.

3.2. CASETA Y TANQUE ELEVADO EN TERRENOS DIFERENTES:

La línea de automatización deberá ser con una tensión máxima de 48 volt, para longitudes mayores de 1 Km y de 24 volt hasta 1 Km.

En el caso existir línea de eléctrica en baja tensión de la ANDE, monofásico o trifásica, en el trazado de la línea de automatización al tanque elevado; la línea de automatización deberá ir por la vereda opuesta a la línea eléctrica de ANDE en baja tensión, a fin de evitar <u>inducción a la línea de automatización.</u>

Se deberá en la línea de automatización instalar, en la caseta o en el tanque elevado, instalar un sistema de conexión a jabalina de cobre de 2,4 m x ⅝", para descarga de inducción.

Se deberá conectar desde el Tablero de Mando hasta la cuba del Tanque Elevado, de la siguiente manera:

i. En el primer tramo de la conexión, entre el tablero de mando y el registro de automatización de 0,40 x 0,40 que se encuentra externo a la caseta, al lado de la vereda perimetral; se instalará cable NYY 2x1 mm² dentro del electroducto de PE 1", de manera embutida en la mampostería de la caseta y subterránea. (Ver Plano de caseta de operaciones)

ii. En el segundo tramo de la conexión, entre el registro de automatización y un 1er. poste de palma a ser instalado en la "vereda" frente al predio del pozo, se instalará el cable NYY 2x1 mm² dentro del electroducto de PE 1", de manera subterránea hasta el 1er poste de palma y adosada a este, hasta una altura de 6 m con zunchos o abrazaderas metálicos de sujeción, cada 1,5 m.

   En este 1er poste de palma el cable NYY de 2x1 mm² se deberá empalmar con el cable del tipo telefónico 2x1 mm². El tipo de empalme entre ambos debe ser con cinta autovulcanizable y debe estar antes del accesorio de sujeción tipo COPACO de cable telefónico TB-100.

iii. A partir de este 1er poste de palma ubicado en la "vereda" el predio de la caseta, el tendido de la línea de automatización al tanque elevado, se realizará con cable del tipo telefónico de sección 2x1 mm², por los postes de palma cada 40 m, según el proyecto de tendido de mando de automatización, hasta un último poste de palma ubicado en la "vereda" del predio del tanque elevado. El cable telefónico debe estar sostenido a través de soportes tipo COPACO de cable telefónico TB-100.

   Los cables deberán ser extendidos sin la formación de anillos y en la vereda opuesta a las líneas de baja tensión, a fin de evitar la inducción en la línea de automatización. Se deberá proveer y colocar postes de palma cada 40 m.

   Los postes de palma de 7 m de altura, deberán estar plantados a una profundidad de 1 m, con mortero de hormigón ciclópeo.

   En el último poste de palma, *ubicado en la "vereda" del tanque elevado*, el cable del tipo telefónico 2x1 mm² se deberá empalmar con el cable NYY de 2x1 mm². El tipo de empalme entre ambos debe ser con cinta autovulcanizable y debe estar después del accesorio de sujeción tipo COPACO de cable telefónico TB-100.

   A partir de este empalme, el cable NYY de 2x1mm² en electroducto de PE 1", bajara adosado al poste de palma, con zunchos o abrazaderas metálicos de sujeción cada 1,5 m, y luego de manera subterránea hasta la base del tanque elevado.

iv. Desde la base del tanque elevado de H°A° hasta la tapa de la cuba del mismo, el cable NYY 2x1 mm² dentro del electroducto de PE 1", se instala de manera adosada a la

estructura del tanque y a la escalera, con zunchos o abrazaderas metálicas de sujeción, cada 1,5 m.

En caso de tanques de F°V° sobre estructura de H°A°, el electroducto de PE 1", debe ir adosado a la cañería de subida de H°G°, con zunchos o abrazaderas metálicas de sujeción, cada 1,5 m.

v. En la losa tapa cerca de la tapa de inspección se deberá colocar un tubo de PVC para desagüe de 100 mm, atravesando el espesor de la losa de hormigón, sobresaliendo 0,15 m. En el extremo superior del tubo debe realizar un corte vertical con un ancho de 2 cm por 3 cm de largo, para introducir el cable de 2x1mm², para la conexión con el cable de la boya en la cuba. La boya debe ser instalada en la cuba a través del tubo de PVC de 100 mm. Una vez instalada la boya se deberá colocar un tapón hembra en el tubo con las mismas dimensiones del corte del tubo.

vi. El tapón deberá estar colocado sin líquido adhesivo.

vii. En el tanque elevado se instalará una boya, ubicado para la posición de señal de arranque a la mitad de la altura de la cuba. El tipo de capsula de la boya, debe ser para instalaciones de agua para consumo humano. No se deberá utilizar boya con líquido de mercurio.

viii. Una vez montado el sistema de mando de automatización, se deberá realizar la descarga de posible inducción, con conexiones con cable de 2 mm² con la malla puesta a tierra del puesto de transformador y conexión con la malla puesta a tierra del pararrayo del tanque elevado. Una vez puesto en operación el sistema de mando de automatización se deberá realizar la medición de la inducción en la línea de automatización. Los valores de inducción no deben sobrepasar 48 volt, caso contrario se deberá comunicar al CONTRATANTE para autorizar los trabajos adicionales para las correcciones de los valores de inducción.

3.2.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para aprobación, cuando el pozo y el tanque elevado están en terrenos diferentes, la revisión del proyecto de la línea de mando de automatización entre el tablero de mando y el tanque elevado. En el proyecto ejecutivo deberá indicar los siguientes datos:

a) Longitud entre postes existentes y a ser colocados,
b) Pertenencia de los postes existentes (ANDE o COPACO),
c) Tipo de sujeción de los cables por los postes y cantidades,
d) Cantidades de postes a ser colocados,
e) Longitud del cable a ser instalado.

El proyecto deberá estar firmado por el Ing. Electromecánico o Electricista del CONTRATISTA.

4. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO

El CONTRATISTA deberá anexar en el SOPORTE TECNICO de Acta de Medición, de cada localidad, los siguientes documentos técnicos:

6.1. Caseta y tanque elevado en el mismo terreno

a) Esquema con longitudes de los tramos del trazado del cable entre el tablero de mando de la caseta de operación y el tanque elevado hasta la conexión con la boya en la cuba,

b) Medición de inducción en la línea de automatización,

El proyecto ejecutivo del trazado deberá estar firmado por el Ing. Electromecánico o Electricista del CONTRATISTA y por el Ing. Electromecánico de la FISCALIZACIÓN.

6.2. Caseta y tanque elevado en terrenos diferentes

a) Indicar en el plano del proyecto de la línea de automatización:
   - Longitud entre postes existentes y colocados,
   - Pertenencia de los postes existentes (ANDE o COPACO),
   - Tipo de sujeción de los cables por los postes y cantidades,
   - Cantidades de postes colocados y ubicación,
   - Longitud del cable instalado en la calle.

b) Esquema con longitudes de los tramos del trazado del cable entre el tablero de mando de la caseta de operación y la salida en la calle hacia al tanque elevado,

c) Esquema con longitudes de los tramos del trazado del cable dentro del predio del tanque elevado hasta la conexión con la boya en la cuba,

d) Medición de inducción de la línea de automatización,

e) Esquema de conexión de descarga de inducción en la caseta o tanque elevado,

La revisión del proyecto ejecutivo del trazado deberá estar firmada por el Ing. Electromecánico o Electricista del CONTRATISTA y por el Ing. Electromecánico de la FISCALIZACIÓN.

CAPITULO N°: 7

BOMBEO DE AGUA CON ENERGIA FOTOVOLTAICA

1. BOMBAS SUMERGIBLES, CONTROLADORES Y PANELES SOLARES

1.1. GENERALIDADES

El bombeo de agua por energía fotovoltaica (solar), en pequeña escala, es una aplicación de mucha trascendencia en el mundo; y tiene especial impacto en comunidades rurales donde no hay suministro de energía eléctrica convencional.

El sistema a ser utilizado es el de conexión directa entre los módulos fotovoltaicos y las bombas sumergibles, de tal manera a que la corriente continua producida en los paneles fotovoltaicos alimente el motor de corriente continua de la bomba sumergible y se almacene agua en un tanque elevado mientras haya luz solar, para ser utilizado durante todo el día.

Un equipamiento de bombeo fotovoltaico (solar) a ser utilizado, está compuesto básicamente de tres componentes principales:

1. Bomba sumergible
2. Controlador
3. Módulos o placas solares.

El sistema bombeo fotovoltaico está compuesto de paneles solares que alimentan directamente bombas que van sumergidas en pozos perforados y que reciben la corriente generada en forma variable por el panel solar. Las bombas extraen agua de pozos y la elevan a un tanque elevado, a través del cual, se alimenta una red de agua potable con conexiones domiciliarias y/o grifos públicos.

El equipamiento de bombeo solar (fotovoltaico) está compuesto principalmente, de uno o más paneles fotovoltaicos de acuerdo a potencia requerida por el sistema de bombeo; una bomba sumergible de acero inoxidable; cañerías y accesorios por el cual se extrae el agua de los pozos; un rack o soporte en aluminio para los paneles solares instalado sobre una estructura de acero fijada al suelo, y sensores de protección en seco (si se seca la fuente de agua, la bomba se detiene). Además, debe tener un sistema de control que permite el encendido o apagado y el bombeo automatizado del tanque elevado y camisa de refrigeración.

Un equipo de bombeo fotovoltaico (solar), está básicamente compuesto de:

- Bomba sumergible con motor de Corriente Continua CC o Alterna CA.
- Camisa de refrigeración, cañerías, caballete de salida, piola de sujeción y cables de alimentación y de electrodos guardaniveles del pozo.

- Controlador con sensores de protección en seco y automatización de bombeo a tanque elevado.
- Paneles solares
- Estructura soporte de paneles solares
- Cables y conexiones entre Paneles solares-Controlador y entre Controlador-Bomba Sumergible

Los equipos de bombeo y paneles solares deberán ser instalados por el Contratista, y la provisión contemplara la capacitación correspondiente de su uso.

Estos equipos son componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable y deberán ceñirse a las condiciones hidráulicas establecidas por el Contratante.

Las bombas y motores, en general, deberán ser de marcas de amplia experiencia y uso en diferentes circunstancias y condiciones. Su fabricación se debe ceñir a normas de calidad vigentes en el país de origen.

El Contratista será también responsable de la provisión de manuales y programas de operación y mantenimiento de los sistemas que sean culturalmente accesibles a las comunidades beneficiarias.

1.2. CONDICIONES GENERALES

Toda unidad de bombeo deberá ser de fabricación ya probada y ser producto que la fábrica haya construido equipos similares en tipo, tamaño y capacidad, durante por lo menos 5 años.

Toda unidad de bombeo deberá haber sido proyectada y construida para operación continua, sin presentar problemas de funcionamiento, debiendo preverse solamente mantenimientos preventivos normales del equipo.

Deberán ser aptas para bombear aguas con un contenido de arena de hasta 20 ppm.

Todas las partes componentes de las unidades de bombeo de un mismo tipo, deberán ser proyectadas y construidas de tal manera que exista íntercambiabilidad sin necesidad de ajuste o retoque adicional, durante todo el período de su vida útil.

El dimensionamiento de las bombas será de entera responsabilidad del Contratista y deberá llevar incorporada una válvula de retención vertical.

El Contratista deberá ofertar con los equipos de bombeo solares todos los accesorios hidráulicos, eléctricos y conectores, para la completa instalación y puesta en funcionamiento de los mismos, entiéndase: paneles solares, tableros de comando, controladores, reguladores, cables de conexión, sistema de guardanivel con los niveles de agua en el pozo y de llenado de tanque elevado, tuberías de impulsión y accesorios de sujeción de bomba y accesorios de salida del pozo.

1.3. PROVISION E INSTALACION DEL EQUIPO DE BOMBEO FOTOVOLTAICO (FV)

1.3.1. BOMBAS SUMERGIBLES

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de **bombas sumergibles FOTOVOLTAICAS** que serán utilizados para la explotación de las aguas subterráneas de pozos profundos, de acuerdo a lo establecido en los planos de detalles, Planillas de oferta, especificaciones técnicas y/o indicaciones de la FISCALIZACIÓN.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los equipos de bombeo, serán proporcionados por el CONTRATISTA, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes o proveedores de los equipos de bombeo.

- El motor y bomba deberán ser ensamblados de fábrica y deben estar diseñados específicamente para bombeo con energía fotovoltaica.

- La bomba será del tipo sumergible, centrífuga o de desplazamiento positivo (de diafragma, pistones o cilindro), con componentes resistentes a la corrosión.

- Las bombas sumergibles deben tener un cuerpo de acero inoxidable o bronce.

- Deberán tener una placa del fabricante con las características eléctricas del motor.

El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura manométrica de bombeo, caudal requerido, sumergencia.

El CONTRATISTA está obligado a entregar a la FISCALIZACION el material descriptivo del equipo instalado, redactado en castellano consignando lo siguiente:

Especificaciones Técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo.

Curvas características certificadas de la electrobomba a suministrar: Caudal vs. Presión, eficiencia, potencia y NPSH.

Características como marca, modelo, potencia, velocidad, dimensiones, altura dinámica total, velocidad de giro, aislamiento.

1.3.2. TIPOS DE MOTORES

Comúnmente se usan dos tipos de motores en aplicaciones fotovoltaicas (FV): De CC (de imán permanente y de bobina) y de corriente alterna CA. Debido a que los arreglos FV proporcionan potencia en CC, los motores de CC pueden conectarse directamente, mientras

que los motores de CA deben incorporar un inversor CC-CA.

Los motores de CC deberán ser de campos bobinados (sin escobillas).
Los motores CA son más adecuados para cargas grandes en el rango de diez o más caballos de fuerza y requieren de un inversor CC-CA. Los sistemas de CA son ligeramente menos eficientes que los sistemas CC debido a las pérdidas de conversión.

La FISCALIZACIÓN, debe verificar que la variación máxima en el comportamiento operativo de la bomba, no debe ser mayor al 5 % de las condiciones solicitadas.

El CONTRATISTA, debe verificar que la caída de tensión en el cable de alimentación del equipo no será mayor del 3 %.

La electrobomba debe suministrarse con camisa de refrigeración (Tubo inductor de Flujo), en previsión a su instalación frente a filtros y asegurar la refrigeración del motor. Debe ser ubicado en posición superior a los filtros del pozo.

La FISCALIZACIÓN conjuntamente el CONTRATISTA, deben verificar la composición del equipo, que como referencia se cita los siguientes componentes: Cuerpo de impulsores, motor eléctrico, cables eléctricos, columna de descarga, curva de descarga.

1.3.3. CONTROLADORES

Los controles electrónicos sirven para que el equipo de bombeo solar opere eficientemente con niveles de agua y/o condiciones atmosféricas fluctuantes.

- Deben ser compatibles con las características del motor de la bomba y del arreglo fotovoltaico

- El controlador o inversor deberá ubicarse en la zona posterior de los paneles, en un lugar accesible al usuario y a la sombra.

- El gabinete debe ser resistente a la corrosión y a la entrada de agua y polvo (NEMA 4X o equivalente).

- El controlador o inversor deberá estar sujeto permanentemente a la estructura mediante elementos metálicos inoxidables.

- La tapa y los orificios de entrada de los cables al controlador o inversor deberán quedar herméticamente sellados para prevenir la entrada de agua, polvo o insectos.
- Deberán incluir sensores de nivel o protección equivalente para prevenir el bombeo en seco. También debe prevenir daños al motor cuando la descarga esté obstruida o la bomba esté atorada. Los electrodos del sensor de nivel del pozo deben ser de material resistente a la corrosión.

- Debe tener o agregarse, un sistema de control de nivel de agua en el tanque de

almacenamiento.

- Deberán tener una placa de identificación del fabricante indicando como mínimo marca, modelo y características eléctricas

Normalmente las bombas FV se proveen con el controlador adecuado para ser operadas eficientemente.

1.3.4. PANELES SOLARES

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS para el sistema de bombeo SOLAR que serán utilizados para la explotación de las aguas subterráneas de pozos profundos, de acuerdo a lo establecido en los planos de detalles, planilla de oferta y/o indicaciones de la FISCALIZACIÓN.

Los paneles solares fotovoltaicos (FV), generan electricidad mediante la energía solar fotovoltaica.

Los paneles solares están formados por numerosas celdas que convierten la luz en electricidad. Estas celdas dependen del efecto fotovoltaico por el que la energía lumínica se convierte en una corriente eléctrica.

- Los paneles solares, serán de celdas de silicio del tipo Monocristalino o del tipo Policristalino.

- Los paneles solares, deben estar montados sobre una estructura soporte o marco de aluminio anodizado con bulones de acero inoxidable.

- Deberá tener caja de conexión para intemperie que acepte instalación hermética de cables individuales o conduit.

- Deberá incluir diodos de paso para reducir el efecto de sombras parciales.

- Deberá tener placa de identificación original que indique los datos eléctricos y referencias del fabricante.

1.3.4.1. DIMENSIONAMIENTO DE PANELES SOLARES:

Los paneles solares deberán estar dimensionados para generar una potencia igual o mayor al 1.5 veces la potencia máxima requerida por la bomba sumergible.

Es decir, que la cantidad, tamaño y tipo de los paneles solares deberá establecerse de manera a proveer por lo menos la potencia requerida por la bomba incrementada en un 50%.

1.3.4.2. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES

a. Los paneles solares deberán instalarse permanentemente lo más cercano posible de la fuente de agua, evitando zonas de posible inundación y tránsito de animales.

b. No deberán existir obstáculos (árboles u otras estructuras permanentes) que proyecten sombra sobre los módulos a lo largo del día, específicamente entre las 10 a.m. y las 3 p.m.

c. Los módulos solares estarán orientados al norte verdadero. Si se parte del norte magnético, hay que hacer los debidos ajustes por la declinación magnética del lugar.

d. La inclinación de los paneles respecto a la horizontal quedará dentro de 15 grados de la latitud del lugar, pero no menor que 5 grados.

e. La estructura deberá quedar debidamente ajustada para evitar que la orientación de los paneles cambie por la acción del viento. Se recomienda el uso de estructuras que permitan ajustes del ángulo de inclinación de acuerdo a la época del año.

f. Los módulos deberán sujetarse a la estructura como mínimo con 4 tornillos de acero inoxidable por módulo.

g. Los ductos eléctricos (si se aplica) deberán quedar ajustados firmemente a la estructura mediante cinchos o corbatas de plástico de color negro o acero inoxidable.

1.3.5. ESTRUCTURAS PARA PANELES SOLARES

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de ESTRUCTURAS para la instalación de los paneles FOTOVOLTAICOS y que deberán estar anclados en el suelo.

Los paneles solares, deben estar montados sobre una estructura soporte y anclados en el suelo. Las estructuras soportes pueden ser metálicas, hormigón o postes de madera.

La cimentación debe ser de hormigón armado o hormigón ciclópeo. La estructura y la cimentación deberán ser de dimensiones adecuadas para soportar vientos de hasta 150 km/h.

Los paneles solares deberán ser instalados de forma que miren al sol sin interferencia de obstáculos en los alrededores. Los paneles deberán ser instalados en una posición alta, sobre un poste.

El CONTRATISTA deberá, dependiendo de la latitud del lugar de instalación, dotar a los paneles de la inclinación más adecuada para captar la mayor radiación solar posible, en el lugar.

El CONTRATISTA, deberá ubicar los paneles a distancia apropiada de árboles, edificaciones y otros obstáculos, que puedan impedir el máximo aprovechamiento diario de la radiación solar. La ubicación, dirección, inclinación y altura de los paneles solares, deberá ser tal que permita el máximo aprovechamiento de la luz solar, desde las primeras horas de la mañana, hasta las últimas horas de la tarde.

El CONTRATISTA deberá elevar los paneles a cierto nivel a modo de evitar las sombras y esto deberá hacerse con postes de adecuada altura.

El diseño de la estructura soporte de los paneles, así como su exacta ubicación en el terreno, dirección, inclinación y su altura, deberá ser sometido a aprobación de la FISCALIZACIÓN, **antes de su ejecución**, a fin de asegurar la máxima radiación solar diaria.

La FISCALIZACIÒN deberá analizar en terreno la propuesta de instalación de los paneles solares de la CONTRATISTA, realizar los ajustes técnicos que correspondan y aprobar para su instalación.

Los paneles deben colocarse de tal manera que queden a la mano para realizar trabajos de limpieza y mantenimiento.

1.3.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSION

Este ítem se refiere a la provisión e instalación del de un SISTEMA DE PUESTA A TIERRA y PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSION, para el sistema de bombeo FOTOVOLTAICO que serán utilizados para la explotación de las aguas subterráneas de pozos profundos, de acuerdo a lo establecido en los planos de detalles, planillas de oferta, especificaciones técnicas y/o indicaciones de la FISCALIZACIÓN.

Se deberá proporcionar una conexión a tierra de los equipos. Esto significa que todas las partes metálicas expuestas del sistema, incluyendo el motor/bomba, gabinete del controlador, gabinete del interruptor del arreglo, marco de los módulos y estructuras de montaje deberán ser puestas a tierra mediante conductores.

Se debe poner a tierra el marco del generador FV y todas las cajas de equipos.

Como los sistemas de bombeo fotovoltaicos se instalan generalmente a corta distancia un tanque elevado; el sistema puesta a tierra debe estar conectado al sistema puesta a tierra del pararrayos del tanque elevado.

Los cables de salida de los paneles fotovoltaicos y el de los sistemas de tierra, deben estar conectados al sistema puesta a tierra del pararrayos de los tanques elevados para para proteger los circuitos electrónicos. Se recomienda que el dispositivo contra sobretensión se instale en el gabinete del interruptor del arreglo (conexión de salida de los paneles).

Se prefiere que se conecte el cable negativo del arreglo (la conexión de salida de los

paneles) a tierra (tierra del sistema) si se el arreglo tiene tres o más módulos en serie. Esto no se aplica si el controlador hace la conexión del conductor negativo a tierra internamente, o si el diseño del controlador no permite la conexión a tierra del conductor negativo.

Se recomienda consultar con el fabricante del controlador sobre este requisito. Si el sistema no tiene controlador, consulte el fabricante de la bomba. Se recomienda que la conexión a tierra del conductor negativo se haga a la altura del interruptor del arreglo (véase el Apéndice A).

El cable de puesta a tierra de los equipos (en cualquier caso) y del sistema (si se aplica) deberá ser de cobre desnudo de calibre no menor al calibre del conductor principal del arreglo.

1.3.7. INTERRUPTOR DE LOS PANELES SOLARES

- Se deberá proporcionar un interruptor seccionador entre la conexión de salida de los paneles fotovoltaicos y el controlador o bomba/motor, alojado en un gabinete para uso en intemperie tipo NEMA-3R o equivalente y montado en la estructura de los paneles en un lugar accesible.

- Deberá interrumpir el conductor positivo de los paneles fotovoltaicos.

- Deberá estar especificado para uso en corriente continua (c.c.) a un voltaje mayor o igual al voltaje de circuito abierto de salida de los paneles fotovoltaicos, y debe ser capaz de interrumpir la corriente de corto circuito de los paneles.

1.3.8. MANO DE OBRA

Este Ítem se refiere a la provisión de Mano de Obra calificada para este tipo de instalaciones.

Los técnicos serán proporcionados por el CONTRATISTA, estos deberán ser calificados y con mucha experiencia en el rubro de montaje de Sistemas de Bombeo con energía fotovoltaica.

La misma exigencia es aplicable a la mano de obra, con la aclaración que además se extiende al personal técnico y superior, a ingenieros y otros que figuren en la propuesta aceptada.

El Contratista deberá emplear necesariamente personal de experiencia en obras similares para la ejecución de todos los trabajos relacionados con esta Licitación.

El contratista podrá contar con personal de apoyo no calificado de las comunidades participantes del proyecto, previa concertación y disposición de estas.

1.3.8.1. CONSIDERACIONES EN EL MONTAJE E INSTALACIÓN.

La mayoría de los fallos en las instalaciones de bombeo provienen del inversor, controlador o de la bomba. La realización de una instalación, operación y mantenimiento adecuados reducirán estos problemas.

Algunas consideraciones importantes a la hora de realizar una instalación de bombeo fotovoltaico son:

- Respetar la normativa y reglamentos electrotécnicos aplicables a instalaciones eléctricas.
- Realizar un plan detallado de la instalación, asegurándose la disponibilidad de todos los materiales y herramientas.

Como mínimo se han de seguir los siguientes pasos:

- Verificación del pozo de agua (capacidad de producción.
- Montaje de los componentes mecánicos y eléctricos del sistema o Verificación de la operación del sistema
- Entregar un manual de operación y mantenimiento al usuario del sistema, así como instruirle, acerca del funcionamiento del sistema.
- Proteger la entrada de la bomba de la posible entrada de suciedad o arena mediante filtros adecuados en cada caso. Tener en cuenta las posibles pérdidas de carga de estos filtros.

CAPITULO N°: 8

TANQUE ELEVADO

1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1. GESTIONES MUNICIPALES

El Contratista realizará los trámites pertinentes para la aprobación de los planos de Tanques Elevados y Casetas de Bombeo ante las Municipalidades y los permisos correspondientes, para las obras del presente llamado, en un plazo no mayor de 5 (cinco) días, posteriores a la posesión de los sitios de las obras de cada localidad.

Para el efecto, se deberá considerar todos los requisitos exigidos para su correcta presentación, como así también, correrá por su cuenta la firma de un profesional habilitado para el efecto en dicho municipio, y todos los gastos de copias y pagos vinculados.

Deberá mantener informada a la Fiscalización, del estudio realizado por la Municipalidad sobre el proyecto y los dictámenes emitidos durante el proceso.

Pasados 10 (diez) días, posterior a la entrada del pedido del CONTRATISTA a la municipalidad, sin que haya respuesta de la misma, se deberá informar inmediatamente a la FISCALZIACIÓN, de la situación para que la misma solicite la ayuda al SENASA.

En caso de que hubiere dictámenes que recomienda un cambio total o parcial del proyecto, el Contratista deberá informar a la Contratante, a través de la Fiscalización, para su consideración.

1.2. LIMPIEZA Y DESTRONQUE

Las áreas destinadas para las obras serán sometidas a una limpieza general que consistirá en destronque y remoción de desperdicios y materiales sueltos, los que deberán ser eliminados del lugar.

Concluidos dichos trabajos, el sitio deberá presentar condiciones satisfactorias de limpieza, que deberán ser aprobadas por la FISCALIZACIÓN.

2. DEPÓSITOS Y OBRADORES - REPLANTEO DE LAS OBRAS CIVILES

2.1. DEPÓSITOS Y OBRADORES

El CONTRATISTA deberá disponer de los depósitos y obradores necesarios, que podrán ser alquilados o construidos como obras provisorias.

2.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS CIVILES

El replanteo estará a cargo del CONTRATISTA y consistirá en fijar las obras en el terreno, de acuerdo a los planos de ubicación. El proceso a ser adoptado para la ubicación deberá ser, preferentemente, por medio de instrumentos topográficos.

La ubicación se hará por los ejes de las unidades a ser replanteadas, y para el caso de edificios, por los ejes de las caras de los pilares. Deberán regirse por los niveles indicados en los planos y referidos a un mismo punto fijo, que será cuidadosamente implantado y conservado hasta la terminación completa de las obras.

Para la implantación del punto fijo, se deberá hacer transporte de cotas, a partir de un punto fijo oficial. La información adicional que pudiera requerirse para el replanteo, será suministrada por el Ingeniero Fiscalizador y el replanteo será sometido a su aprobación.

El nivel de la primera riostra debe ser tal que su cara inferior esté como mínimo a 15 cm sobre el nivel del terreno natural en el lugar replanteado para la ubicación del tanque y al menos 5 cm sobre el punto destinado para la boca de descarga de la tubería de desagote en la vía pública.

El CONTRATISTA deberá prever el relleno de compactación del volumen determinado por el perímetro de la primera riostra con un talud externo al mismo perímetro.

3. CARTEL DE OBRA

El CONTRATISTA colocará en el lugar de la Obra, que le señale la FISCALIZACIÓN, un (1) Cartel de Obra.

Se construirá con armazón de madera forrada con chapa y se sostendrá con estructura de madera. Estará prohibido colocar propaganda en los carteles de obras.

El Cartel se colocará dentro de un plazo de diez (10) días corridos contados a partir de la firma del Acta de Inicio de Obra de cada localidad y/o acta de entrega de sitio de obra. Será por cuenta del CONTRATISTA la construcción, provisión y el mantenimiento de los carteles durante la duración de la obra y hasta la emisión del Certificado de Terminación de las Obras, debiéndolos conservar en las condiciones originales.

El cartel indicador deberá tener las siguientes características:

- Tendrá una dimensión de 2m x 1.5m, deberá estar construido en chapa de zinc N° 26, sobre bastidores de madera ybyrapytá, cuadriculados cada 30 cm, con listones internos de ½" x 2", y listones perimetrales de 2" x 2".
- La base inferior del cartel deberá estar a 1,50 m del suelo, sobre soportes de madera ybyrapytá de 3" x 3", que deberá cubrir además el alto del cartel y penetrar un mínimo de 1,0 m en el terreno y hormigonado con dosaje 1:3:6.
- Cada soporte vertical llevará un tirante de 2"x 3", inclinado a 45º, clavado con clavos por los soportes verticales de apoyo en el suelo y por el soporte vertical sostén del

bastidor de la chapa. Los soportes de apoyo de suelo, debe estar sobre el nivel del suelo una altura de 0,30 m. Los soportes verticales de apoyo del suelo serán de 2”x 3”.

- El cartel deberá estar pintado con fondo blanco uniforme, y las letras del texto de color negro brillante. Los soportes deberán estar pintados de negro mate. El cartel estará abulonado por los soportes.

4. EXCAVACIÓN, REMOCIÓN Y RECOLECCIÓN DE MATERIALES

4.1. GENERALIDADES

Este ítem se refiere a la excavación, remoción y recolección satisfactoria de todos los materiales dentro de los límites de trabajo.

4.2. MÉTODOS DE EJECUCIÓN

4.2.1. Excavación no calificada – General

La excavación preliminar se llevará hasta una profundidad tal que quede suficiente material por encima de la cota indicada, a fin de alcanzar, posteriormente, la elevación correcta, por medio de la compactación.

Si el CONTRATISTA, por negligencia u otra causa excavare debajo de las líneas o cotas indicadas, reemplazará dicha diferencia con material adecuado, en forma y condiciones satisfactorias.

La FISCALIZACIÓN tendrá completo control sobre la excavación, movimiento, colocación y disposición de todo el material, y determinará la adaptabilidad del material usado en los terraplenes. Todo el material considerado inadaptable, se arrojará en el área de terreno que se destine para este objeto o se eliminará según se ordene.

En general, la tierra vegetal no deberá usarse en relleno ni en sub-rasantes, sino que se manejará y colocará según se ordenare.

El CONTRATISTA debe estar informado de la naturaleza, cantidad y distribución de todo el material por excavarse. Todas las áreas destinadas para depósito de desechos, se nivelarán hasta darles, líneas y sección uniformes, debiendo presentar un aspecto aseado antes de la aceptación final de la obra.

La superficie de las zonas destinadas a desechos no deberá ser más alta que la superficie de los terrenos utilizables adyacentes o contiguos a la obra.

4.2.2. Lugares de excavación

Las excavaciones se harán en los sitios indicados en los planos del Contrato, dándoles las dimensiones, pendientes y cotas de elevación indicados o como lo ordene la FISCALIZACIÓN. Se quitarán todos los materiales cualquier clase que fuere, que se encontraren dentro de los límites de la excavación, y se dispondrá de ellos, según se haya ordenado.

Durante el proceso de excavación, se mantendrán las áreas de trabajo en condiciones tales que faciliten su drenaje permanente.

Cuando se ordenare, se instalarán drenajes y zanjas temporales para interceptar o desviar el agua que pueda afectar la prosecución o las condiciones de trabajo.

4.2.3. Excavación no clasificada – Estructuras

a) Las zanjas y excavaciones para estructuras se harán según el perfil y la pendiente indicados en los planos.

   La excavación deberá ser de suficiente dimensión para permitir la instalación, en todo su ancho y largo, de la estructura o fundaciones indicadas. La elevación del fondo de las fundaciones, tal como se indica en los planos, deberá considerarse solamente como aproximada, pudiendo la FISCALIZACIÓN modificarla, para asegurar una fundación satisfactoria.

b) La FISCALIZACIÓN ordenará por escrito los cambios de tamaño y elevación requeridos.

c) De la excavación, se sacarán las piedras, troncos y cualquier otro material objetable. Se removerán las materias sueltas de los suelos rocosos o de material duro, de modo que tales suelos queden planos según ordene la FISCALIZACIÓN.

d) El CONTRATISTA colocará todos los puntales, riostras, tablestacas y ataguías, y ejecutará el bombeo necesario para la ejecución y protección de la excavación y de la estructura, tal como lo requiera la seguridad, y para cumplir con las Ordenanzas Municipales.

e) Si no se especificare de otra manera, el CONTRATISTA quitará los puntales, riostras o tablestacas, después de terminada la estructura. La remoción se hará sin que se mueva o dañe la misma.

f) Después de haberse completado cada excavación, el CONTRATISTA deberá notificar de ello a la FISCALIZACIÓN, para que este apruebe la naturaleza del terreno y la profundidad de la excavación, antes de proceder a instalar el refuerzo y cargar la estructura.

4.2.4. ENTIBADO CONTINUO-EXCAVACION PARA TUBULONES

Para la realización de las excavaciones de los pozos para los tubulones, se deberá cerrar el tránsito vehicular en las vías de acceso al predio de los tanques elevado, para evitar vibraciones en el suelo.

Las excavaciones de los pozos para los tubulones, deberán ser ejecutados por personales que cuentan con experiencia en este de trabajo. El CONTRATISTA, deberá presentar referencias de trabajos de los personales a la FISCALIZACION, para la aprobación de los inicios de los trabajos de las excavaciones de los pozos para los tubulones.

Para la excavación de los tubulones, el CONTRATISTA, deberá utilizar entibado continuo de chapa metálica, en forma de tubos. El diámetro del entibado continuo en chapa metálica en forma de tubo, debe ser menor que el diámetro de la excavación, para que se pueda bajar sin dificultades el entibado. Debe tener tramos no mayores de 1,5 mts, preparadas para que se apoye un tubo sobre el otro.

El entibado continuo circular debe descender hasta a altura del inicio de la campana.

El diseño de la estructura del entibado continuo para excavación de tubulones, quedará a cargo del CONTRATISTA.

El hecho de que la FISCALIZACION deje, en determinados casos, de indicar el uso del entibado, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad por los daños que pudieran sobrevenir, a personas o a sus bienes debidos a la falta de uso de entibado o al uso equivocado del mismo.

Todos los personales que estuviere trabajando en la excavación de tubulones con profundidades mayores de 1,5 mts, debe tener puesto arnés y atado piola, para el retiro inmediato del personal en caso de desmoronamiento.

Al final de la jornada, las bocas de los tubulones, deberán ser tapadas con dobles tablas de madera, de forma cruzada, para evitar accidentes de personas y animales.

4.2.5. Uso de explosivos

Cuando sea necesario el uso de explosivos, el CONTRATISTA deberá presentar el plan de la utilización a la FISCALIZACIÓN para la aprobación el cual se le permitirá utilizarlos siempre y cuando se hayan tomado las precauciones necesarias para proteger a las personas, la obra y la propiedad. Cualquier daño ocasionado por el uso de explosivos será reparado a expensas del CONTRATISTA. Todas las operaciones que el CONTRATISTA tenga que hacer, en relación con el transporte, almacenamiento y uso de explosivos, deberá ajustarse al artículo correspondiente a las condiciones generales, sean de orden material, o a terceras personas.

No serán consideradas como trabajos adicionales las excavaciones con el uso de explosivos y tampoco como eventos compensables el tiempo utilizado en la definición del uso de los explosivos por parte del CONTRATISTA, la aprobación por parte de la FISCALIZACIÓN y la utilización en obra.

Las excavaciones y los rellenos de las fundaciones, serán certificados a través de las mediciones en volumen (m^3) realizadas por la FISCALIZACIÓN siempre que sean menores o iguales a los volúmenes de la planilla oferta. Serán certificadas solamente las excavaciones y los rellenos, que fueron realizadas con autorización de la FISCALIZACIÓN.

Volúmenes de excavación y relleno, superiores a las cantidades de las planillas oferta, se requerirá, autorización para su ejecución, de la FISCALIZACIÓN y de la SUPERVISIÓN del SENASA, y aprobación por la FISCALIZACIÓN y la SUPERVISIÓN para su Certificación posterior.

4.3. ESTUDIOS DE SUELOS Y FUNDACIONES

El CONTRATISTA, deberá realizar los estudios de suelo y el diseño de la estructura de la fundación de acuerdo con el tipo de tanque elevado ofertado. El cómputo métrico de la fundación de la planilla de precios de tanque elevado de cada localidad es estimativo.

Una vez identificado el terreno para la construcción del tanque elevado, el contratista deberá realizar los estudios de suelos de acuerdo al siguiente alcance:

4.3.1 Alcance de los estudios de suelos:

El CONTRATISTA deberá realizar el estudio de suelo para cada tanque elevado, al recibir la entrega del terreno por parte de la FISCALIZACIÓN para cada localidad. La cantidad mínima de sondeos que deberán ser realizados por cada tanque elevado es dos (2), con una profundidad mínima de 8 mts.

Los estudios de suelo deberán ser realizados en presencia de la FISCALIZACIÓN.

Los estudios de suelos deberán ser realizados por profesionales con amplia experiencia en el área. El CONTRATISTA deberá presentar para cada localidad el informe técnico de los estudios de suelos a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, incluyendo los siguientes datos:

- Ensayo de SPT, clasificación del suelo, perfil estratigráfico y nivel del agua,
- Indicación de los puntos de sondeos en un plano en escala, con relación al terreno y la ubicación del tanque elevado,
- Definición del valor de la resistencia del suelo, para el asiento de la fundación,
- Recomendaciones sobre el tipo de fundación a utilizarse,
- Informe de la verificación del cálculo de la fundación según los estudios de suelo, con la presentación de desglose de cálculo de la fundación, indicación de nomas de diseño, planos estructurales en escala, y firma del profesional calculista.
- Ante cualquier variación de las condiciones de presión admisible y profundidad de asiento, establecidas en los planos para las fundaciones presentados en la oferta, durante la ejecución de la fundación, el mismo deberá realizar nuevo diseño de las mismas y someter nuevamente a la aprobación de la FISCALIZACIÓN. Los gastos de los nuevos diseños de fundaciones correrán a cuenta del CONTRATISTA.
- Presentación de la planilla de computo métrico diseñada, según los estudios de suelo realizados,

Para el diseño de las fundaciones se deben tener en cuenta los siguientes valores:

- Hormigón fck= 200 kg/cm2 a los 28 días, fundación armada.
- Hormigón fck=180 kg/cm2 a los 28 días, fundación hormigón ciclópeo.

- Acero estructural fyd= 4.200 kg/mm2.

La FISCALIZACIÓN solamente autorizará el inicio de la excavación para la fundación, después de la aprobación de los informes técnicos de los estudios de suelos y de las verificaciones de cálculo de las fundaciones. La aprobación de la FISCALIZACIÓN de los diseños de fundación será a través de Nota de orden de Ejecución, en un plazo máximo de 5 (cinco) días, una vez recibidos los informes completos de los estudios de suelos y diseño de la fundación del CONTRATISTA.

Las excavaciones y los rellenos de las fundaciones, serán certificados de acuerdo con mediciones en obras, por la FISCALIZACIÓN. Serán certificadas solamente las excavaciones y los rellenos, que fueron realizadas con autorización de la FISCALIZACIÓN.

No serán considerados eventos de fuerza mayor al CONTRATISTA el tiempo utilizado por el mismo para la realización del estudio de suelo de campo, elaboración y presentación a la FISCALIZACIÓN del informe técnico de la verificación de la fundación prevista para su aprobación y la obtención de la aprobación de la FISCALIZACIÓN y del SENASA de los documentos técnicos presentados.

5. HORMIGÓN ARMADO Y SUS COMPONENTES

5.1. GENERALIDADES

Estas especificaciones se refieren al hormigón de cemento Portland simple o armado, para estructuras en general.

El hormigón estará compuesto de agregado grueso, agregado fino, cemento Portland y agua.

Todos los materiales requeridos para el hormigón podrán estar sujetos a inspecciones y pruebas en cualquier momento por la FISCALIZACIÓN. Los materiales se manejarán y almacenarán en sitios donde conserven sus características de trabajo, no se deterioren y puedan inspeccionarse con rapidez.

Los equipos para manejo y transporte de los materiales de hormigón, deben limpiarse antes de su uso, a los efectos de preservar la calidad de los componentes y del hormigón.

Las pruebas y obtención de muestras se efectuarán de acuerdo a las especificaciones de las Normas ASTM.

5.2. CEMENTO

El cemento a utilizarse deberá cumplir con las especificaciones de las Normas Nº 47 al 55, del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

El CONTRATISTA podrá utilizar cemento de origen nacional o importado. En el caso importado, el CONTRATISTA deberá solicitar autorización a la FISCALIZACIÓN con la presentación de los resultados de los ensayos realizados en el INTN.

El cemento permanecerá depositado, el menor tiempo posible, y en perfecto abrigo de humedad y viento.

No se permitirá el uso de cemento reembolsado ni proveniente de bolsas rotas. No se aceptará cemento en estado fraguado o semi-fraguado en la preparación de hormigón para estructuras, ni en la mezcla para revoque impermeable.

No se aceptará cemento con aplicación exclusiva de albañilería en la preparación de hormigón para estructuras, ni en la mezcla para revoque impermeable.

Los tiempos originados por el cambio de cemento utilizado que no cumpla con las especificaciones técnicas, serán de responsabilidad del CONTRATISTA.

Es de responsabilidad del CONTRATISTA la planificación para la compra en cantidades suficientes de cemento, debido a las contingencias de stock en el mercado, precios en el mercado, transporte fluvial y terrestre, para la evitar la paralización de las obras de los tanques elevados de HºAº.

5.3. AGREGADO FINO

Se utilizará, como agregado fino, arena de río o de depósitos naturales.

Se considerará como agregado fino, el material que pasa la criba No. 4 (abertura de 4,8 mm), de acuerdo con la ***NP Nº 192.*** El agregado fino para el hormigón deberá cumplir con las Especificaciones de la ***NP Nº 193.***

5.4. AGREGADO GRUESO

Se usará como agregado grueso piedra triturada basáltica.

Se usará como agregado grueso, piedra triturada basáltica. Se considerará como agregado grueso, el material retenido en el tamiz No. 4, de acuerdo con las ***NP Nº 192.*** El tamaño máximo del agregado grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión de la estructura, ni mayor que las ¾ partes de la menor distancia entre las varillas de acero.

El tamaño máximo no podrá sobrepasar 5 cm.

El agregado grueso deberá tener la graduación adecuada de grueso a fino, para obtener hormigón de plasticidad, densidad y resistencia requeridas, sin el empleo de mayor cantidad de arena, agua o cemento.

El agregado grueso deberá cumplir con las Especificaciones de la ***NP Nº 193.,*** La FISCALIZACION, podrá autorizar por escrito el uso de materiales que no cumplan con estos

requisitos, siempre y cuando se comprueben que los hormigones preparados con ellos, llenan las condiciones de resistencia y trabajabilidad exigidas.

5.5. AGUA

El agua a emplearse en el hormigón no deberá provenir de desagües ni contener aceites, ácidos, álcalis fuertes, materias vegetales, arcilla ni lodo.

La ***NP Nº 69*** establece las características de aceptabilidad y los métodos de ensayo del agua destinada a la preparación de los morteros y hormigones de cemento que habrán de usarse en la ejecución de la OBRA.

El agua de amasado no deberá contener impurezas que perjudiquen eventualmente la reacción química en el hormigón y no deberá superar los límites máximos tolerables indicados en el ítem 8.1.3 de la ***NB-1 de la ABNT.*** En caso de haber dudas sobre la calidad del agua, se deberá probarla siguiendo las normas de la ***AASHO, método T-26.***

5.6. VARILLAS DE ACERO PARA ARMADURAS

Estas deberán cumplir con las especificaciones para Barras de Acero Laminadas en caliente y Torsionadas en Frío para Hormigón. ***NP Nº 203 y NP Nº 206*** del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. Cada partida de varilla a ser utilizada en la obra deberá poseer un Certificado de Calidad y constar de la descripción de las características del acero. La resistencia del acero debe estar acorde con la que se fije en cada plano.

Las propiedades mecánicas deben cumplir con las siguientes características: límite de fluencia 500mpa, límite de rotura: 550 Mpa, alargamiento mínimo 8%.

No se aceptará el suministro y armado del hormigón con varillas lisas, excepto cuando se especificare en los planos.

La FISCALIZACION podrá exigir al CONTRATISTA, antes y durante la ejecución de las obras, que realice el ensayo de verificación de las propiedades mecánicas de los hierros a ser utilizados, rechazando los que no cumplan con las especificaciones técnicas.

No se aceptará el suministro de varillas pintadas, oxidadas y de sección no uniforme debido a la corrosión, para la utilización en obra.

Los tiempos originados por el cambio de los hierros que no cumplen con las especificaciones técnicas, no serán considerados en el cronograma de ejecución de obras.

5.7. DOSIFICACION DE LOS HORMIGONES

Las dosificaciones a utilizar para el hormigón, en la estructura de hormigón armado de los tanques elevados y estaciones de bombeo, deberán ser tales que la resistencia a la rotura a los 28 días sea igual o mayor a **f_{ck} = 210 Kg/cm².**

En las fundaciones de los tanques de H°A°, puede utilizarse Hormigón de resistencia **f_{ck} = 180 Kg/cm²**, si así lo establecen los planos y planillas de oferta.

5.8. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

5.8.1. Mano de Obra – Maestros de Obra

El CONTRATANTE, a través del presente Documento de Licitación contratará empresas con experiencias y capacidades técnicas en obras de hormigón armado, por lo tanto, las ejecuciones de las obras deberán responder a las expectativas de las experiencias y capacidades técnicas presentadas como antecedentes en la presentación de las ofertas y evaluados para la adjudicación del contrato.

El CONTRATISTA antes de iniciar la construcción de los tanques elevados, deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, el currículo de los maestros de obras que estarán encargados de la ejecución en campo de los tanques elevados de hormigón armado.

En el currículo de los maestros de obras, deberán constar los siguientes datos:

I. Años de experiencia en obras de hormigón armado.

II. En el referente a las obras ejecutadas: indicar año de ejecución, tipo de obra, ubicación de la obra, volumen de hormigón de cada obra, la obra ejecutada a cuál contrato o CONTRATISTA principal corresponde y fotografías de las obras si hubiere.

Serán rechazados los currículos de los maestros de obras que ejecutaron obras de tanques elevados de hormigón armado para los CONTRATISTAS del SENASA en licitaciones anteriores, que presentaron deficiencias constructivas en el replanteo de la alineación de la verticalidad de los pilares y longitudes entre tramos de pilares, deformación de la cuba, mala calidad del encofrado, cargado deficiente con resultado de estructura con armaduras a la vistas o hormigón con "coqueras", resultados de probetas de resistencia del hormigón a los 28 días, con resultados inferiores a los valores contratados.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA los atrasos en el inicio de las obras de los tanques elevados de HºAº, por la presentación tardía de los antecedentes de los maestros de obras o el rechazo de los maestros de obras por la FISCALIZACIÓN.

La FISCALIZACIÓN ordenará al CONTRATISTA de forma inmediata, el retiro de los maestros de obras o cualquiera otro personal, del local de las obras, que no cumpla con las especificaciones técnicas constructivas de los tanques elevados de HºAº, sin perjuicio al CONTRATANTE.

El CONTRATISTA podrá cambiar los maestros de obras de las localidades, una vez aprobados los currículos por la FISCALIZACIÓN.

5.8.2. Encofrados y Andamios

La FISCALIZACIÓN deberá aprobar la madera a ser utilizada por el CONTRATISTA para la preparación del encofrado y andamios.

El encofrado deberá ser de material adecuado, así como también del tipo, tamaño, forma, calidad y resistencia necesarios para construir la estructura diseñada en los planos.

El encofrado deberá estar provisto de aberturas de inspección, a indicación de la FISCALIZACIÓN, en sentido vertical. Deberá ser impermeable al mortero y lo suficientemente rígido para evitar desplazamiento y flexión entre los soportes verticales y laterales.

El CONTRATISTA es responsable que la construcción y el estado del encofrado y andamios, sean los apropiados. Las superficies del encofrado deberán ser lisas y no tener irregularidades, abolladuras, combas u orificios.

La estructura del encofrado para toda la estructura del tanque elevado, deberá ser enchapada con terciadas apropiadas para la obtención del hormigón con textura lisa y uniforme.

El CONTRATISTA deberá adoptar las providencias apropiadas, con la utilización de productos químicos para el desencofrado, para evitar que, no se produzca adherencia de la mezcla del hormigón por el encofrado, resultando con áreas descascaradas en las estructuras.

Minutos antes de colocar el hormigón, el encofrado se mojará con agua.

En el hormigonado de columnas, los tablones inferiores del encofrado quedarán sueltos para permitir la remoción del hormigón.

El encofrado se ejecutará con las dimensiones exactas indicadas en los planos y deberá tener la resistencia y rigidez suficientes para soportar con seguridad las cargas estáticas que actúen sobre el mismo, durante la ejecución y terminación del hormigonado.

El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la FISCALIZACIÓN el sistema que adopte para la construcción de los encofrados; pero esta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le corresponda por la buena ejecución y terminación de los trabajos, ni de los accidentes que puedan sobrevenir.

El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la FISCALIZACIÓN, el sistema de andamios a utilizar en la construcción de los tanques elevados, pero esta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le corresponda por la buena ejecución, ni de los accidentes que puedan sobrevenir.

El arriostramiento que soportan los encofrados internos y externos, serán convenientemente reforzados para asegurar la correcta separación entre sus caras.

Las caras de los moldes y encofrados que deban quedar en contacto con el hormigón en cuya superficie no se haya previsto revoque, deberán ser lisas, libres de astilladuras y remiendos que puedan introducirse en la masa de hormigón. Se colocarán en todos los casos, los puntales, arriostramientos y demás elementos resistentes, necesarios para conseguir las curvas donde el diseño lo requiera.

Después de haberse utilizado los elementos del encofrado en una operación de hormigonado y antes de volverlos a usar, el CONTRATISTA deberá limpiarlos perfectamente y reparar prolijamente las fallas que hubieran aparecido.

Cuando, por las condiciones en que se hallan los encofrados metálicos o de madera, sea necesario arreglarlos, cepillarlos, ajustarlos, reforzarlos o cambiarlos, la FISCALIZACIÓN impartirá las órdenes respectivas, que el CONTRATISTA acatará inmediatamente, retirándolos de la obra, y no podrá utilizarlos nuevamente, hasta una vez efectuadas las reparaciones necesarias y lo autorice la FISCALIZACIÓN.

El hormigón no se colocará, sin que la FISCALIZACIÓN, haya aprobado la calidad de la madera utilizada para el encofrado y el tipo de estructura de soporte del encofrado y andamiaje, verificado las dimensiones y controlado el replanteo horizontal y vertical de los tramos encofrados en relación al eje del cruce de la diagonal del cuadrilátero a nivel de piso (primera riostra) o si las distancias son iguales de la proyección de los pilares encofrados en relación a las cuatro tramos de la primera riostra, así como las correspondientes armaduras.

La FISCALIZACIÓN en presencia del Residente de Obra, anotará en el Libro Diario de Obras, las verificaciones de calidad del encofrado y numéricas de dimensiones y replanteo, anteriormente descritas.

5.8.3. Doblado de barras

El CONTRATISTA presentará a la FISCALIZACIÓN para su aprobación con la debida anticipación, el banco de trabajo para doblado de armaduras.

Las barras de diámetro reducido podrán ser dobladas a mano, empleando herramientas adecuadas, con previa aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Cuando los diámetros lo exijan, se emplearán doblados mecánicos y, en tal caso, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la FISCALIZACIÓN el procedimiento que proyecte adoptar, para conservar estrictamente las dimensiones de las diferentes partes de las barras que se hayan establecido.

El doblado de todas las barras y confección de las armaduras, deberá realizarse en el sitio de obra, bien sea en obradores especiales o en la misma obra; sin embargo, a pedido del CONTRATISTA, la FISCALIZACIÓN podrá autorizar que dichos trabajos se hagan fuera de aquella, mediando la FISCALIZACIÓN correspondiente.

5.8.4. Empalme de barras

Donde sea necesario efectuar empalme de barras, este se hará siguiendo las instrucciones de diseño, si no se indicara en los Planos, se efectuará de la siguiente manera:

Empalme por superposición de longitud igual a 40 veces el diámetro de la armadura, atando el conjunto con alambre de hierro de 1.5 mm de diámetro.

5.8.5. Colocación de armaduras

Las barras de las armaduras que se coloquen en las obras deberán ajustarse a los valores establecidos en los planos de proyectos, exactamente en diámetro, cantidad y disposición de las mismas en los moldes o encofrado.

En todos los casos, se adoptarán los procedimientos apropiados para garantizar los recubrimientos establecidos en los diseños (Planos). Condición esencial a observarse será también que las armaduras, una vez colocadas, formen un conjunto rígido y que los hierros no puedan moverse ni deformarse con el vertido de hormigón.

Se adoptarán, igualmente, las medidas necesarias para evitar deformaciones originadas por el transitar de los operarios sobre la armadura.

Las armaduras irán sostenidas por dados de argamasa con dosaje 1:3 (cemento - arena), de 5cm x 5cm de base y altura igual al recubrimiento requerido. Al preparar los dados, se colocarán pedazos de alambre que servirán para atarlo a la armadura.

Ningún elemento metálico deberá estar en contacto con el encofrado. El CONTRATISTA no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuya armadura no haya sido previamente aprobada por la FISCALIZACIÓN y a cuyo efecto deberá solicitar dicha aprobación con la debida anticipación y acatará, de inmediato, cualquier orden que le imparta la FISCALIZACIÓN, en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer la armadura que no corresponda a las especificaciones y a los planos de detalles.

Algunas armaduras podrán prepararse fuera de los sitios en que deban colocarse y luego ser transportadas y colocadas en ellos, previa comprobación de que los elementos que la constituyen respondan a los detalles aprobados, que no haya barras torcidas y que las armaduras sean perfectamente rígidas.

El hormigón colocado en contravención a esta disposición podrá ser rechazado por la FISCALIZACIÓN, que podrá disponer la remoción del mismo.

5.8.6. Variaciones de los diámetros de las barras

Los diámetros de las barras que se coloquen en las obras deberán ajustarse a los valores establecidos en los planos de proyectos, exactamente o por exceso, en este último caso, el CONTRATISTA no tendrá derecho a reclamar pago alguno.

Si el CONTRATISTA no dispusiera de barras de diámetros que figuran en los planos del proyecto, deberá emplear otras medidas que más se le acerquen por exceso, previa aprobación de la FISCALIZACIÓN, pudiéndose autorizar, en algunos casos muy especiales, la permuta de barras en diámetro y cantidad, siempre que se conserve la sección transversal necesaria en

cada parte, y que la distancia entre barras se mantenga dentro de los límites que, para cada caso, indique la FISCALIZACIÓN.

5.8.7. Proporciones del hormigón

El hormigón debe consistir en una mezcla de agregado grueso, agregado fino, cemento Portland y agua.

Los agregados y el cemento a granel, se medirán en peso o volumen. Al efectuarse la proporción de agregados y agua para la mezcla, se deberá tener en cuenta el porcentaje de humedad de los agregados, humedad que debe determinarse periódicamente.

Las cantidades exigidas de agua y cemento se controlarán, debiendo variarse los pesos de los agregados, hasta obtener la resistencia exigida indicada en los diseños para cada caso.

5.8.8. Modo de medir las proporciones

Cuando se empleare cemento envasado, las cantidades para cada jornada se medirán por bolsas completas de cemento. Los agregados se medirán separadamente, por peso o por volumen. Si los agregados se llevaren a la mezcladora en camiones hormigoneras, la cantidad exacta de cada carga mezcladora se colocará en cada compartimiento del camión mezclador.

Las cajas de pesar o medir (tolvas) que deberá aprobar la FISCALIZACIÓN, tendrán dispositivos para regular el flujo de los agregados a la caja de mezclado, a fin de obtener fácilmente el peso exacto requerido de los agregados.

Deberán disponer de un método adecuado para pesar o medir y controlar las cantidades requeridas de agregados.

5.8.9. Mezcla

Todo el equipo necesario para mezclar y colocar el concreto deberá tener la aprobación de la FISCALIZACIÓN, antes de comenzar las operaciones de vaciado del hormigón. **No se admite la mezcla manual para la preparación del Hormigón en ningún caso.**

El hormigón se mezclará homogéneamente en una mezcladora, cuyo tamaño y diseño aprobados aseguren una distribución uniforme de los materiales de la mezcla.

El hormigón se deberá mezclar por un periodo no menor de un minuto y medio después de haber colocado los materiales en la mezcladora, incluso el agua, más medio minuto por cada metro cúbico de la mezcla.

Antes de colocar los materiales de la siguiente hornada deberá retirarse todo el contenido del tambor de la mezcladora. No se permitirá reemplazar el concreto añadiendo agua u otro material.

El volumen de los materiales mezclados por hornadas no deberá sobrepasar la cantidad del tambor, dada por el fabricante.

5.8.10. Condiciones para mezclar

Se mezclará solamente la cantidad de concreto que se usará inmediatamente. Sin autorización de la FISCALIZACIÓN no se mezclará concreto cuando la temperatura sea inferior a 4,5ºC.

Si se autorizare mezclar concreto en estas condiciones, los agregados o el agua, o ambos, deberán calentarse y el hormigón colocarse a temperatura entre 10ºC y 38ºC.

El transporte del concreto a la obra, se hará de tal manera que las hornadas de concreto se vayan depositando sin interrupción a intervalos regulares.

5.8.11. Consistencia

La consistencia del hormigón será comprobada a través de la prueba de asentamiento, según el método T-119 de la AASHO, de "Prueba de Asentamiento para la Consistencia del Concreto de Cemento Portland". Se utilizará un cono estándar de asentamiento, para medir la consistencia y éste variará entre 5 y 9 cm.

La FISCALIZACIÓN en presencia del Residente de Obra, anotará en el Libro Diario de Obras, los valores de asentamiento obtenidos.

5.8.12. Precauciones anteriores al hormigonado

Antes de hormigonar la estructura, la FISCALIZACIÓN controlará los encofrados, verificando la estanqueidad de sus piezas, y debiendo estar aquellos limpios y mojados.

5.8.13. Precauciones a adoptarse durante el hormigonado

El hormigón a verterse en los encofrados deberá tener todos sus componentes íntimamente ligados, tal como hayan salido de la hormigonera.

Si como consecuencia del transporte, el hormigón se hubiese separado en partes de diferente plasticidad, se lo volcará en bateas antes de usarlo, donde se procederá a un nuevo amasado sin agregarle más agua.

Antes de comenzar el hormigonado, se limpiarán los equipos para mezclar, transportar y colocar el hormigón, y se removerán las basuras, tierras, fragmentos y materias extrañas del espacio en que se lo realizará.

Se limpiará y mojará bien todo el interior del encofrado. A la armadura se le quitará el óxido o cualquier otra capa extraña que tuviere. Si se permitiere hormigonar a temperatura fría, el encofrado se pintará con aceite mineral que no manche.

5.8.14. Programa de hormigonado

Por lo menos 3 (tres) días hábiles antes de iniciar el hormigonado de la estructura, el CONTRATISTA someterá a consideración de la FISCALIZACIÓN su programa de hormigonado, debiendo el CONTRATISTA disponer de los materiales y equipos, en perfectas condiciones de uso, en el lugar de la obra.

Dicho programa abarcará la estructura completa, e indicará detalladamente la secuencia en que el CONTRATISTA planea hormigonar, los límites de cada sección a ser hormigonada en cada jornada (Junta de construcción), así como la distribución del sistema eléctrico y suministro de agua.

5.8.15. Vertido de hormigón en encofrados

El hormigón podrá verterse directamente desde las carretillas o vehículos transportadores, con la ayuda de palas, embudos o canaletas, de manera que no se disgreguen los componentes.

Se permitirá el hormigonado a inyección neumática cuando la naturaleza de la estructura permita el empleo de este sistema.

Simultáneamente con el vertido de hormigón en los moldes, se tratará de apisonar y eliminar los espacios vacíos de la masa, a fin de conseguir el perfecto relleno de los moldes y el revestimiento de las armaduras, para lo cual la FISCALIZACIÓN exigirá el empleo de útiles de forma conveniente, vibradores, masas, etc.

Cualquiera sea el método de vibración que se emplee, deberá producir percusiones moderadas y de cortos intervalos sobre los encofrados, sin que afecte la rigidez y resistencia de los mismos.

5.8.16. Cargado de hormigón

El hormigón debe colocarse durante el periodo de luz natural, a no ser que se autorice lo contrario.
El hormigón no podrá colocarse sino hasta tanto, la eficiencia del encofrado de la obra y de la colocación de las armaduras de acero haya sido aprobada.

El hormigonado se realizará después de preparada la mezcla hasta un tiempo máximo de 15 (quince) minutos después de haberse agregado agua a la mezcla. Se cargará evitando la segregación de sus componentes y el desplazamiento de la armadura de refuerzo. Como medio auxiliar se emplearán en la colocación del hormigón, artesas, tubos y canales de caída.

No se permitirá el vertido del hormigón de una altura mayor de 1,5 m (un metro y medio), ni depositar una cantidad excesiva en un mismo punto. La descarga deberá ejecutarse por medio de tubos de chapa metálica u otro material, debidamente aprobados por la FISCALIZACIÓN.

El hormigón deberá colocarse sobre superficies donde no haya agua, que estén limpias, por las cuales no corra agua o sobre tierra porosa. El hormigón se cargará en capas parciales, casi horizontales, no mayores de 25 (veinticinco) centímetros, tan aproximado a su definitiva como sea posible.

El hormigón, durante e inmediatamente después de ser cargado deberá ser bien compactado. Esta compactación se efectuará por vibración mecánica. Los vibradores a utilizarse en esta operación, deberán ser del tipo aprobado por la FISCALIZACIÓN, y de una capacidad tal que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de 2,5 cm de asentamiento (slump), desde una distancia de por lo menos 45 (cuarenta y cinco) cm del vibrador. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 (quince) minutos luego de su colocación.

Para obtener una superficie lisa y uniforme se deberá efectuar, a lo largo de todas las caras, un apisonado adicional con el empleo de suficiente cantidad de varillas, azadones y pisones.

5.8.17. Juntas de construcción

Las Juntas de Construcción serán ubicadas solamente en los lugares señalados en el programa de hormigonado, salvo que la FISCALIZACIÓN indique otra cosa. Para unir una sección nueva de hormigón con otra cuya construcción se haya suspendido, deberán tomarse las medidas del caso antes que el hormigón comience a fraguar.

Para lograr una unión apropiada de la nueva sección con la existente, deberán proveerse escalones, muescas, juntas de cola de milano, barras de refuerzo y otros dispositivos según se indiquen.

El trabajo se ejecutará de tal manera que toda sección comenzada cualquier día, concluya antes del anochecer.

Antes de colocar sobre o contra un hormigón endurecido otro nuevo, se limpiará la superficie del primero con escobillas de acero para dejarlo ligeramente áspero. Enseguida se mojará y se cubrirá con una capa de pasta o lechada de cemento o de mortero delgado.

Para zonas que estarán en contacto con agua, se utilizará aditivos especiales, aprobados por la FISCALIZACIÓN, a fin de posibilitar la perfecta unión entre el hormigón nuevo y el preexistente.

5.8.18. Curado y protección

El CONTRATISTA debe curar y proteger toda la construcción de hormigón contra la intemperie, corrientes de agua y deterioros de cualquier naturaleza, durante la ejecución del trabajo.

La construcción de hormigón se protegerá tan pronto como este haya endurecido lo suficiente, cubriéndola con esteras de arpillera, algodón o yute con arena limpia, aserrín que no manche, láminas de papel o con materiales similares aprobados.

Las cubiertas que absorban agua se colocarán y mantendrán en estado de saturación, por un período mínimo de 3 (tres) días, sobre las cubiertas y esteras se colocarán pesas para mantener tapada la superficie y evitar la circulación de aire sobre ella. Donde se use encofrado de madera, este se mantendrá siempre mojado hasta cuando se lo retire, para impedir fisuras en las uniones y secado del hormigón.

5.8.19. Plazos para desencofrado

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento como para no deformarse o agrietarse a criterio de la FISCALIZACIÓN, o bien alcanzar 60% de la resistencia requerida.

En tiempo favorable (temperatura superior a 5ºC) podrá efectuarse el desencofrado, de acuerdo a los siguientes plazos:

- Columna y losa paredes : 10 días como mínimo
- Vigas y losas : 21 días como mínimo

En tiempo frío (temperatura a menor a 5ºC) se practicará una inspección previa del estado del fraguado del hormigón, por si fuera necesario aumentar el plazo de desencofrado.

Las partes de hormigón dañadas por heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del CONTRATISTA.

Si sobreviniese una helada durante el fraguado, los plazos indicados para las estructuras al aire libre, se aumentarán en, por lo menos, el número de días que dure la helada. Al efectuar el desarme de molde y encofrado se procederá con precaución, evitando choques, vibraciones o sacudidas.

Las especificaciones que preceden se aplicarán donde se emplee cemento Portland artificial normal. Si se empleare cemento de alta resistencia inicial a solicitud del CONTRATISTA, la FISCALIZACIÓN podrá modificar los plazos para realizar los desencofrados.

5.8.20. Trabajos defectuosos

Inmediatamente después de remover el encofrado, la FISCALIZACIÓN deberá evaluar las condiciones externas de las caras de las piezas hormigonadas. Si ocurrieran errores en dimensiones o alineaciones de la superficie, o aparecieran cavidades o protuberancias en ella y armaduras descubiertas, que afecte la resistencia estructural, el CONTRATISTA deberá demoler todo el tramo de la pieza afectada.

5.8.21. Elementos empotrados en el hormigón

Antes de colocar el hormigón, se fijarán firmemente en su debida posición todos los caños o piezas que quedarán empotrados en el mismo.

Todos los caños o piezas que deban quedar empotrados en el HºAº, llevarán un anillo de diámetro circular igual a 450 mm. El material del anillo deberá ser en chapa metálica con espesor de 3/16" y deberá estar soldado por la tubería de HºGº en todo su perímetro y ambos lados, también debe soldarse por el anillo orejitas de anclaje.

Estos caños y piezas deberán colocarse en su posición antes de realizar el hormigón correspondiente y deberán estar bien aseguradas, para que durante el hormigonado no se mueva de la posición aplomada verticalmente

Estos elementos deben estar bien limpios, libres de óxido, adherencias, aceite o materias extrañas.

Debe evitarse empotrar elementos de madera. El hormigón deberá compactarse con una paleta y apisonarse alrededor y contra los elementos empotrados que se instalen.

Para el empotramiento de elementos que estarán en contacto con agua se exigirá el uso de aditivos, aprobados por la FISCALIZACIÓN, a fin de asegurar un empotramiento impermeable.

6. PARARRAYOS

6.1. GENERALIDADES

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar un pararrayos en el punto más alto de la estructura del tanque elevado de hormigón armado, tanque elevado metálico, sobre estructura soporte, de acuerdo a plano de detalles y planilla de oferta.

El SENASA ha contratado los diseños de los pararrayos con sus sistemas de puesta a tierra, para cada tanque elevado en la fase de proyecto.

El SENASA, entregará a la CONTRATISTA, el plano de instalación de Pararrayos y de la Malla Puesta a Tierra, de cada tanque elevado.

El CONTRATISTA deberá realizar la revisión del proyecto (Planos y Planilla de Oferta), tomando en consideración el replanteo en obra del tanque elevado y de la caseta de Operaciones, y estas especificaciones.

El CONTRATISTA deberá presentar la revisión del proyecto de pararrayos y malla puesta a tierra a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, antes de iniciar los trabajos en el campo.

Las condiciones mínimas para la provisión de materiales para pararrayos son las que se ajustan a las Normas ABNT, NP, IRAM, NEC o cualquier otra de exigencia similar, en cuanto a calidad del material, fabricación, instalación, pruebas, etc.

Cuando el tanque elevado y el puesto de distribución están el mismo terreno, la malla de puesta a tierra del pararrayo del tanque elevado y del puesto de distribución, se utilizará un esquema PEN (Punto Equipotencial Neutro), o sea, una malla común para el pararrayos y para el puesto de distribución.

Todas las estructuras metálicas (tanque metálico, otros) deben ser aterrados mediante la conexión de un cable de cobre al sistema de tierra.

Malla Puesta a Tierra:

Medición de resistencia de la puesta a tierra con informe técnico y presentación de revisión del plano con las dimensiones de la malla construida en el predio de las obras

Para la revisión del proyecto, El CONTRATISTA deberá realizar la medición de la resistividad del suelo con una jabalina de prueba, y presentar a la FISCALIZACIÓN la Revisión del proyecto, a través de planillas de las mediciones de campo, memoria de cálculo y esquema de la malla de puesta a tierra en escala en hoja tamaño A3, para su aprobación; con las cantidades especificadas en las planillas de precios, o nuevas cantidades. Los trabajos de campo de medición de resistividad de suelo deberán ser realizados en la presencia de la FISCALIZACIÓN.

Una vez aprobado la Revisión del proyecto de malla de puesta a tierra, por la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA podrá iniciar la provisión y construcción de la malla puesta a tierra. La malla puesta a tierra deberá tener una longitud de cable, cantidades de jabalinas y bentonita; y con un área, que resulte que el valor de medición de resistencia de la puesta a tierra construida (PEN) sea de 10 Ohms; y de 5 Ohms para las mallas puesta a tierra del PD, cuando el puesto de transformador está en terrenos diferente al del tanque elevado. Se deberá utilizar la menor cantidad posible de cables, jabalinas y bentonita, teniendo en cuenta que el valor de resistencia de malla puesta a tierra es inversamente proporcional el área de la malla.

En los casos que el valor de resistencia de malla puesta a tierra supere el valor exigido, se podrá utilizar la mezcla de bentonita.

Mismo así, si el valor sigue manteniéndose alto, se aceptará el valor encontrado, con la justificativa técnica del tipo de suelo existente, por el CONTRATISTA, para no incrementar los costos de implantación de la malla puesta a tierra.

El **listado de materiales necesarios para un pararrayos** es el siguiente y no limitándose a los mismos:

a) Jabalina de cobre de 2,40 m, diámetro ⅝" tipo Copperweld, cantidad mínima según planilla.

b) Cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, para bajada según altura del tanque elevado, cantidad mínima según planilla.

c) Cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, para mallado de tierra, cantidad mínima según planilla.

d) Captador de 5 puntas: 1 unidad.

e) Aislador entre captador de 5 puntas y tubo HºGº de 2": 1 unidad.

f) Accesorios de H°G° para conexión entre aislador del pararrayo y el tubo de HºGº de 2".

g) Tubo HºGº 2" x 6 m, incluyendo soportes de varilla de ϕ 12 mm: 1 unidad.

h) Abrazadera metálica con aislador para cable de 35 mm², por el tubo HºGº 2": 2 unidades.

i) Soporte metálico con aislador para cable de 35 mm², por la viga de hormigón: 4 unidades.

j) Caño PVC para desagüe soldable de 40 mm x 3 m: 1 unidad.

k) Abrazadera para caño PVC de 40 mm: 2 unidades.

l) Tapón Hembra de 40 mm de PVC: 1 unidad.

6.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- La provisión y colocación del pararrayos se deberá ajustar al plano de detalle proveído por el CONTRATANTE.
- El pararrayos estará conformado por un captador y cinco puntas direccionales.
- Todos los materiales empleados en la instalación deberán ser resistentes a la corrosión.
- Serán rechazados los materiales cuya unión forme par electrolítico.
- Los conductores deberán ser: cobre con conductividad mínima de 98%.
- En las interconexiones entre captadores, bajadas, masas metálicas y electrodos de tierra, deberán ser usados conductores con sección mínima de 35 mm².
- Los captadores de punta deberán ser macizos y tendrán, por lo menos, la resistencia mecánica equivalente a la de un tubo de acero zincado, con diámetro (interno) nominal de 20 mm y pared con espesor de 2.65 mm;
- Las uniones entre las bajadas y las terminales aéreas deberán estar constituidas por medio de conectores de presión o de juntas amoldables, que aseguren una sólida unión mecánica-eléctrica;
- Los conductores de las bajadas deberán ser de una sola pieza y no deberán tener remiendos.
- Los soportes en general, podrán ser de dos tipos: soporte de fijación o guía;
- Los soportes de fijación deberán ser del mismo material, o de otro material que no forme par electrolítico;
- Los soportes de guías deberán tener forma y acabado que protejan los conductores contra la oxidación y el desgaste, y que no formen par electrolítico;

Los electrodos de tierra deberán estar de acuerdo a la siguiente tabla:

- Alma: acero al carbono de una dureza Brinell comprendida entre 130 y 200 H. Contenido de fósforo y azufre no excederá del 0,04%.
- Forma: varilla cilíndrica solida
- Revestimiento: cobre electrolítico. El espesor de la capa de cobre en cualquier punto de una sección de la pica será siempre como mínimo 0,250 mm.
- Dimensiones: diámetro de ⅝" x 2,40 m.
- Posición: vertical

Las uniones entre bajadas y jabalinas, jabalinas y cable de cobre desnudo de 50 mm², y entre cruces de cables desnudos de 50 mm², se harán por medio de soldaduras exotérmicas de tal forma que forme par electrolítico.

El pararrayos deberá ser instalado en el lado opuesto a la escalera, independientemente del tipo de tanque elevado.

Para los soportes aisladores del cable de bajada deberá preverse durante la construcción, planchuelas soldadas por las riostras del tanque, y para el caso de estructuras de hierros soldar los soportes de aisladores por la estructura cada 3 m.

Se deberá colocar **un caño PVC para desagüe soldable de 40 mm x 3 m** a nivel del suelo, según plano, para proteger de posibles daños el conductor de bajada del pararrayo.

El cable de sección 50 mm² y las jabalinas deberán estar instalados a una profundidad mínima de 0,80 m, para evitar el robo y para mejorar la lectura de resistividad de la malla construida. Por lo tanto, al utilizar la fórmula de "Sverak", se deberá tener en cuenta la profundidad de 0,80 m para el valor "h" profundidad del conductor en el suelo.

Los trabajos de construcción de la malla puesta a tierra deberán ser ejecutada en presencia de la FISCALIZACIÓN.

7. TANQUE ELEVADO METÁLICO

7.1. GENERALIDADES

La oferta para la construcción del tanque elevado metálico propuesto, consistirá en la ejecución completa de la fundación, fabricación de la estructura soporte del tanque elevado, transporte hasta el sitio de la obra, montaje completo incluyendo los elementos adicionales que necesite la estructura.

La capacidad del reservorio corresponderá al volumen almacenado en la cuba. La altura bajo la cuba deberá ser de 12mts.

La altura entre el nivel de agua máximo en la cuba y la tapa no deberá ser menor de 0,30 mts, en toda su superficie.

La base (chapa o perfil) del tanque del tipo cilíndrico o con soportes individuales, deberá estar a 0,30 mts sobre el nivel del suelo. Por lo tanto, la fundación deberá sobresalir 0,30 mts del nivel del suelo. La parte correspondiente de la fundación sobresaliente del nivel del suelo, deberá presentar una terminación lisa, sin coqueras y bien encuadrada.

El nivel de la fundación del tanque elevado no tiene ninguna relación con el nivel del piso de la caseta de operación.

7.2. TIPO DE ESTRUCTURA

Estará a cargo del oferente el tipo de estructura a ser adoptado para los tanques elevados. Independiente del tipo de estructura metálica adoptada para el tanque elevado, quedará a cargo del oferente el diseño de la estructura y de la fundación prevista.

El oferente deberá anexar a la oferta el proyecto ejecutivo de los tanques elevados metálicos, incluyendo los detalles constructivos de la estructura metálica (dimensiones, espesores de chapa y perfiles, tipo de perfiles, tipos de conexiones entre perfiles) y el tipo de fundación estimada.

Durante la ejecución de las obras no serán considerados eventos compensables las presentaciones de los planos ejecutivos de los tanques metálicos para su revisión a solicitud del CONTRATISTA.

No se podrá cambiar el Tipo de tanque metálico ofertado, durante la ejecución del contrato.

El espesor mínimo de cualquier pieza estructural, de perfiles, chapas, barras circulares, en material de acero, deberá ser de 3/16".

La estructura metálica deberá ser fabricada en perfiles o chapas de acero al carbono, calidad ASTM-A-36, laminadas en caliente y soldadas inter-externamente con electrodos de penetración y revestimiento (celulósicos y rutílicos), con equipos de rectificadores de soldaduras.

Durante la fabricación no se permitirán el uso de empalmes de perfiles en la posición diagonal u horizontal en las estructuras de los tanques metálicos con soportes individuales.

La fijación de la estructura a la fundación, será a través de bulones, uniendo la chapa base de la estructura a otra base de perfiles o de chapas, la cual estará anclada en la base de hormigón. No se permitirá soldaduras entre chapas de base de la estructura con la chapa de anclaje por la fundación.

El CONTRATISTA antes de trasladar la estructura hasta la localidad deberá someter a la aprobación de la FISCALIZACIÓN, la estructura fabricada, previa elaboración de un Acta, del estado que se encuentra la estructura fabricada, indicando los espesores de pintura anticorrosivo, esmalte sintético y epoxi, y marcas de las pinturas utilizadas.

7.3. ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA

El tanque estará equipado con entrada de hombre en la tapa superior de la cuba, escalera externa del tipo marinera con protección de anillos circulares y deberá iniciarse a partir de 1,5 mts del piso.

En el centro de la tapa, del lado exterior, llevará un tubo para ventilación, que consistirá en un tubo de HºGº soldado por la tapa, con un largo de 0,30 mts con dos curvas macho/hembra de 90ºxHºGº, y la extremidad de la misma tela metálica con abrazadera.

El CONTRATISTA no podrá ejecutar ninguna soldadura por la estructura de los tanques elevado metálico, una vez pintado de forma definitiva la estructura metálica y cuba.

En caso que el CONTRATISTA ejecute alguna soldadura por la cuba del tanque elevado metálico, se deberá desmontar el tanque el volver a realizar arenado y nueva pintura del interior de la cuba.

En los tanques elevados metálicos, deberán instalarse pararrayos, según las especificaciones técnicas de la **Sección 6. "Pararrayos",** del presente Capítulo.

Si el tipo de estructura adoptado es de soportes individuales, se deberán prever los siguientes elementos: a.)- para la escalera marinera, una plataforma, bajo la válvula de maniobra de la tubería de limpieza del tanque, b.)- las tuberías de subida y bajada deberán estar ubicadas en el fondo de la cuba y la tubería de desborde deberá estar ubicada dentro de la cuba y saliendo por el fondo de la cuba.

Las tuberías de HºGº de subida y bajada, deberán tener una longitud de 0,30mts y 0,10mts, dentro de la cuba, respectivamente.

Los diámetros de las tuberías de HºGº para cualquier tipo de tanque elevado metálico a ser adoptada, son los siguientes:

UBICACIÓN	**Cap. 15 m3**
Tubería de subida	2 pulg.
Tubería de bajada	2 pulg.
Tubería de desborde	2 pulg.
Tubería de limpieza	2 pulg.

El CONTRATISTA deberá prever todos los accesorios para la perfecta conexión con la tubería de impulsión del pozo y de la distribución de la red, según plano de instalación hidráulica. Las válvulas exclusas de limpieza y de bajada y la válvula de retención horizontal con la línea de subida, deberán ser instaladas en una extremidad con alma doble y unión doble de hierro galvanizado. En la otra extremidad podrá ser roscada por la tubería.

Las tuberías de hierro galvanizado internas a la cuba, deberán llevar dos manos de pintura epoxi; y las tuberías externas, dos manos de pintura sintética de color negro previo tratamiento con pintura anticorrosivo.

Las llaves exclusas de bajada y la de retención horizontal de subida de las líneas del tanque elevado, deberán ser instaladas dentro de registros independientes, con dimensiones internas de: ancho, largo y profundidad de 0,80 x 0,80 x 0,60 mts. La tapa deberá ser de hormigón armado, con la superficie superior lisa, con espesor de 0,07mts y dividida en tres unidades. Las tapas de HºAº de los registros deben fabricadas en moldes metálicos, para se obtenga superficie lisa en ambos lados. No se aceptarán tapas de HºAº ejecutadas con encofrado de madera o sobre papel o sobre el suelo.

La tapa de los registros debe estar a 0,20 mts sobre el nivel del terreno natural. Los registros deberán ser revocados internamente con un dosaje de 1:4.16 y el fondo debe quedar libre, con una capa de 0,10mts de espesor de piedra triturada n° 5. No se aceptarán registros revocados con terminación a la "lona".

Para los tanques con soportes individuales o cilíndricos, los registros deberán estar ubicados perpendicularmente al cuadro de la base y en lados opuesto, siempre formando un ángulo de 90° o 180° entre sí.

La conexión con la línea de desagüe horizontal, será de la siguiente forma: la tubería de desborde y limpieza de H°G° se empalmará con un codo de 90º de hierro galvanizado, seguido de un adaptador de PVC liso rosca, el cual se conectará la tubería de PVC, clase 12, hasta la línea del cordón de la calle. En el extremo de la tubería de PVC se deberá ejecutar un muro de mampostería para protección. Las dimensiones del muro son: ancho: 0,45mts, largo: 0,60mts, altura: 0,60mts con 0,30mts bajo el nivel del terreno. También proteger el extremo de la tubería de PVC con una malla metálica contra ingreso de roedores en el tubo.

7.4. REVESTIMIENTO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Todos los elementos de acero, que se utilizarán en la estructura y cuba de los tanques elevados metálicos, consistiendo en chapas, perfiles y barras circulares, deberán ser sometidos al arenado, antes de recibir cualquier tipo de pintura.

Internamente la cuba, llevará revestimiento con pintura epoxi del tipo atóxica, la cual deberá ser apropiada para el agua potable, no ser nociva para la salud humana y poseer una gran capacidad protectora de la corrosión, y que garantice que el tiempo mínimo de mantenimiento sea de 10 (diez) años.

La protección externa, de los elementos de acero de la estructura, será con un revestimiento apropiado contra la acción de la intemperie, constituyendo de pintura anticorrosivo a base de cromato de zinc, previa a la aplicación de la pintura sintética de terminación. El revestimiento deberá poseer una gran capacidad protectora contra la corrosión, y que garantice que el tiempo mínimo de mantenimiento sea de 10 años.

El color de la pintura externa de los elementos estructurales será el azul celeste.

El espesor de la pintura epoxi interno de la cuba de los tanques elevados metálicos, deberá tener un espesor mínimo uniforme de 180 micrones, independiente de la cantidad de manos de pintura a ser aplicada. El espesor de la pintura al esmalte sintético externo de la estructura de los tanques elevados metálicos, deberá tener un espesor mínimo uniforme de 100 micrones, independiente de la cantidad de manos de pintura a ser aplicada. La FISCALIZACIÓN no autorizará el traslado al sitio de las obras de los tanques elevados metálicos que no cumplen con los espesores mínimos de pinturas antes mencionados. La pintura de las estructuras de los tanques elevados metálicos deberá ser realizada en ambientes libres de polvos y humos, cerrados con ventilación forzada y ambientes secos libres de humedad.

Las tuberías de H° G° y de acero que estarán submersos dentro de los reservorios, llevarán tres (3) manos de pintura del tipo Epoxi.

El CONTRATISTA durante la fabricación de los tanques elevados metálicos deberá realizar los siguientes ensayos en presencia de la FISCALIZACIÓN para cada localidad:

a) Prueba de estanqueidad de la soldadura con líquido penetrante de todas las líneas de las estructuras de la cuba.

b) Control del espesor de la pintura epoxi interna de la cuba y de la pintura al esmalte sintético de la estructura, con equipo de medición ultrasónico de espesor para superficies ferrosas.

El CONTRATISTA conjuntamente con la FISCALIZACIÓN, deberá un Acta de verificación de los ensayos realizados, antes del traslado a los sitios de las obras.

El CONTRATISTA deberá programar el traslado y montaje de la estructura del tanque elevado metálico, en un solo viaje. El CONTRATISTA no podrá trasladar las estructuras de los tanques elevado metálico al sitio de obras, y dejar sin montar, dejando para otra fecha el montaje.

7.5. PINTURA DEL LETRERO DE LA CUBA

El CONTRATISTA deberá escribir en la cuba, las siguientes frases en letras mayúsculas.

M.S.P y B.S - SENASA

JUNTA DE SANEAMIENTO

NOMBRE DE LA LOCALIDAD

Para los tanques elevados metálicos el color del área de fondo de las frases deberá ser de color blanco, al esmalte sintético para exterior.

Las frases deberán ser pintadas con esmalte sintético especificado para exteriores, resistente al deterioro debido a la acción de los rayos solares y de lluvias.

El fondo donde será pintado con color blanco, deberá ser previamente limpiado y lijado para la eliminación de impurezas, residuos y grasas, dejados por el desmolde del encofrado y terminación de la textura del hormigón de la cuba.

Las frases a ser pintadas por las cubas de los tanques elevados deberán quedarse ubicadas con vista la calle, con un ángulo de 180° o 90° con relación a la escalera, pararrayo para los tanques elevado metálico.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN, una muestra de las frases, para su aceptación.

Las frases deberán ocupar un espacio correspondiente al 70% de la altura de la cuba.

Los dos espacios libres: entre el borde superior de la cuba y la primera; y entre la tercera frase y el borde inferior de la cuba, deberán ocupar un espacio del 30% de la altura de la cuba.

La longitud de las frases deberá ocupar un espacio no mayor del 40% de la longitud de la circunferencia de la cuba.

7.6. TRANSPORTE DE MATERIALES SOBRANTES Y LIMPIEZA FINAL

El CONTRATISTA deberá dejar el área de obras totalmente limpia, deberá retirar todo material residuo de las excavaciones, residuo del hormigón o de otras obras.

La limpieza final consistirá en el destronque, desobstrucción y remoción de desperdicios y materiales sueltos, los que deberán ser eliminados del lugar, quemándolos o empleando cualquier otro método de eliminación.

El CONTRATISTA deberá rellenar y nivelar con suelo natural, todos los pozos que fueron utilizados para realizar mezclas, apoyo de tirantes u de uso para otras obras auxiliares, durante la construcción.

7.7. DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

El CONTRATISTA deberá anexar a las Actas de Medición correspondiente a los rubros certificados del tanque elevado metálico con unidades de "mts", "und", "m2" y "m3", las siguientes documentaciones:

a) Orden de servicio de aprobación del diseño de la fundación,
b) Desglose del cálculo de las dimensiones de la fundación certificada,
c) Autorización de aprobación de traslado de la estructura al sitio de obra, incluyendo fotos de la estructura, firmado por el fiscal y el residente del CONTRATISTA
d) Acta de verificación de estanqueidad de soldaduras, firmado por el fiscal y el residente del CONTRATISTA,
e) Acta del control de espesor de la pintura epoxi interna de la cuba y de la pintura al esmalte sintético de la estructura, firmados por el fiscal y el residente del CONTRATISTA,
f) Fotos de montaje de la estructura en cada localidad,
g) Fotos del letrero de la cuba.

CAPITULO N°: 9

CASETA DE OPERACIONES

1. Replanteo

El replanteo estará a cargo del CONTRATISTA y consistirá en fijar la obra en el terreno, de acuerdo a los planos de ubicación. El proceso a ser adoptado para la ubicación deberá ser, preferentemente, por medio de instrumentos topográficos.

La información adicional que pudiera requerirse para el replanteo, será suministrada por la FISCALIZACIÓN y el replanteo será sometido a su aprobación.

A fin de establecer el nivel de piso terminado de la caseta, se debe tener en consideración cuanto sigue:

- **La cota de piso interior terminado de la caseta, debe corresponder a +0,30 m sobre el nivel del terreno natural y el de la vereda perimetral a -0,05 m del nivel del piso de la caseta de operaciones.**

- **El nivel de piso terminado de la caseta deberá ser de modo que permita el desagüe pluvial de la caseta a la calle, con pendiente igual o mayor al 2%.**

2. Cimientos

Para la construcción se utilizarán piedras areniscas blancas en bruto, asentándose en las fosas, bloque por bloque.

Las zanjas para la cimentación, se abrirán con las dimensiones requeridas para permitir la cómoda ejecución de la cimentación, debiendo las mismas quedar libres de materiales en descomposición, sedimentos vegetales. El fondo de las zanjas para cimentación, deberá quedar perfectamente nivelada en toda su extensión.

Se usará como aglomerante argamasa de cemento, cal y arena lavada, con dosaje 1:2:10. El asentamiento de los bloques se realizará en forma tal a no permitir la existencia de vacíos entre los mismos.

La argamasa destinada a este rubro no tendrá en ningún caso edad mayor de 12 horas, contadas a partir de su preparación.

3. Paredes de nivelación

Deberán ser construidas con ladrillos macizos, de primera calidad. El asentamiento se realizará con argamasa de cemento, cal y arena lavada, con dosaje 1:2:10, estarán perfectamente aplomadas y niveladas.

Las juntas no presentarán rebabas de argamasa en sus fases laterales.

Los ladrillos destinados a la realización de este rubro serán abundantemente embebidos en agua, no aceptándose los que hayan sido remojados o humedecidos en condiciones precarias. En ningún caso, la argamasa destinada a este rubro tendrá edad mayor de 12 horas, contadas a partir de su preparación.

No se aceptarán paredes de nivelación construidas con piedra bruta y/o ladrillo hueco.

4. Aislación horizontal

Sobre todo, el ancho o espesor de la mampostería de elevación de 0,15mm y a 0.12m del nivel del suelo, se realizará la camada de aislación.

La camada de aislación estará formada por una capa de argamasa de cemento y arena, con dosaje 1:3, alisada al fratás, nivelada y en forma de "U" invertida. Las caras laterales tendrán un ancho mínimo de 0,10 m sobre esta camada se aplicará una capa de asfalto diluido en caliente, de un espesor no inferior a 0,002 m, sin permitir grietas, grumos o claros.

Para la aplicación del asfalto no se deberá adicionar al mismo ninguna clase de disolvente.

5. Mampostería de 0,15

Los paramentos se realizarán a soga y tizón, en hiladas alternadas, con ladrillos comunes de la mejor calidad.

El asentamiento de los ladrillos se realizará con argamasa con dosaje 1:4:16 (cemento: cal: arena lavada), y rendija de 1,5 cm de espesor como máximo.

El aplomo y la nivelación serán perfectos en todos los muros, exigiéndose la verificación de los mismos en lo mínimo cada cuatro hiladas de ladrillos asentados.

Todos los ladrillos para su asentamiento, serán previamente remojados abundantemente, no admitiéndose el humedecimiento precario. La argamasa no tendrá edad mayor de 12 horas, contadas a partir de su preparación.

Todos los encuentros de paredes formando ángulo serán a 90º y se exigirá trabazón de ladrillos entre hiladas de cada pared, en todo lo alto del encuentro. En ningún caso se admitirá el aplomo por medio del revestimiento.

Para la ventilación de la caseta de operación, se colocará ladrillos convocó cerámico artístico, de dimensiones de 0,15 m x 0,15 m, de acuerdo a Plano.

6. Techo metálico.

Para la construcción de la estructura metálica del techo, debe regirse de acuerdo con todos los detalles del plano correspondiente. La estructura metálica deberá ser ejecutada con barras de acero para estructuras metálicas, laminadas en caliente, rectas, de sección uniforme circular, noma APE 360 DN-Acero Paraguayo Estructural dureza natural).

La fabricación de las varillas deberá estar de acuerdo con las normas IRAM IAS U 500-503/89. Designación F-36 y ABNT NBR 5015/82. Todas las piezas que hacen la parte de la estructura deberán ser enterizas y no provenientes de retazos de varillas. Las varillas no deberán presentar adherencias de arcillas, materia orgánica y/o grasa, así como señales de oxidación.

El tipo de soldadura a utilizarse es el de filete y deberá ser realizado en todo el perímetro de las secciones de los materiales a ser unidos. No se aceptarán soldaduras del tipo "T" a topi, para las uniones de los elementos.

El contratista deberá tomar las providencias técnicas operativas durante a soldadura de los elementos a fin de evitar los siguientes defectos constructivos:

a) Soldadura irregular,
b) Penetración deficiente
c) Rajaduras en las soldaduras
d) Deformaciones
e) Polvo en las soldaduras
f) Metal depositado quebradizo.

Todos los elementos de acero, que se utilizan en la estructura reticulada, deberán ser sometidos al arenado, antes de recibir el revestimiento de pintura anticorrosiva. Para la protección de los elementos de acero de la estructura, será con un revestimiento apropiado contra la corrosión, constituyendo dos manos de pintura anticorrosiva a base de cromato de zinc, previa a la aplicación de pintura sintética de terminación, de color blanca. La pintura de la estructura metálica, deberá poseer una gran capacidad protectora contra la corrosión.

La estructura metálica del techo, deberá estar anclada en la mampostería, con una longitud de 0,50 mts, con mezcla dosaje 1:3 (cemento y arena lavada), de acuerdo con los detalles de los planos.

La chapa metálica para cobertura, será metálica, galvanizada, ondulada y n° 28. La chapa metálica galvanizada, deberá ser producida a partir de chapa de acero laminada en frío o caliente, la cual se reviste en ambas caras con una delgada capa de zinc.

Los ganchos y tuercas de sujeción de las chapas metálicas galvanizada ondulada, deberán ser galvanizados. Las tuercas deberán ser colocadas con arandelas de goma sintética, para evitar filtraciones de agua de lluvias en la caseta de operación.

7. Revoque de mampostería

Será ejecutado con argamasa de dosaje 1:4:16 (cemento: cal: arena). Las paredes exteriores la argamasa deberá llevar aditivo hidrofugo, tal como Statofix o similar

Este revestimiento se realizará en fajas no mayores a 1,00 m de ancho, y con espesor nunca mayor a 0,015 m debiendo presentar una superficie lisa, sin deformaciones, aplomada y en condiciones de recibir sucesivas manos de pintura. Para su ejecución se mojarán suficientemente los ladrillos de las paredes, no admitiéndose el remojado precario (salpicado).

Debe contemplarse el revoque de mampostería de nivelación por encima del terreno.

8. Contrapiso

La base para el contrapiso debe estar rellenada con suelo del arenoso arcilloso, sin materiales orgánicos, compactado y nivelado.

El contrapiso para el piso de hormigón de la caseta de operación y para el paseo perimetral, deberá ser ejecutado en **hormigón de cascote, dosaje 1:3:6, espesor 7 cm**.

9. Muro perimetral

Para el contorno del caminero perimetral se deberá ejecutar un muro perimetral de mampostería de 0,15 mts., dosaje 1.3 (arena y cemento), con una altura mínima de 0,20 mts, sobresaliendo sobre el nivel del terreno natural, dependiendo de la topografía del terreno, y con 0,15 mts enterrada.

10. Piso de la caseta y vereda perimetral

El piso de la caseta y de la vereda perimetral de la caseta, deberá ser de hormigón armado, piso **espesor de 8 cm**, con armadura de 6 mm, parilla con separación cada 20 cm. La terminación del de hormigón debe ser lisa, sin imperfecciones, sin ondulaciones y bien nivelada.

La cota de piso terminado de la caseta corresponde a más 0,30 m sobre el nivel del terreno natural y el de la vereda perimetral menos 0,05 m del piso de la caseta de operación.

En el área de instalación del tanque el piso tendrá un desnivel de – 0,03 m con relación al piso de la caseta y se instalará una cañería de desagüe de 40 mm con el fin de permitir el desagüe de eventuales filtraciones de solución de cloro o pérdidas de agua.

11. Puerta, marco metálico

Todos los servicios de herrería serán ejecutados de acuerdo con la buena técnica para este tipo de trabajo, obedeciendo las indicaciones y detalles de los diseños.

Serán perfectamente encuadrados; si los ángulos fueren soldados deberán ser esmerilados o limados, debiendo quedar rebanadas o salientes soldaduras.

Los agujeros para los elementos de unión serán escariados y las rebanadas debidamente limadas o removidas.

Todas las piezas desmontadas serán fijadas con tornillos de metal o latón cromado.

Las piezas de herrería serán entregadas en la obra, protegidas contra la oxidación, dentro de las siguientes condiciones:

a.)-La superficie metálica será limpia y libre de óxido con el uso de los procesos mecánicos o químicos.

b.)-Las aberturas llevarán un tratamiento con pintura a base de anticorrosivo de dos manos intercalado de lijado.

La caseta tendrá como cerramiento una estructura metálica compuesta por marco en chapa doblada Nº 18 y puerta de 0,90 x 2, 10 m, en chapa doblada Nº18, lisa a ambos lados, con bastidor y refuerzo interno.

En la parte superior tendrá una abertura tipo persiana de 0,30 m de altura y separación entre persianas de 0,05 m. Ver plano de la caseta de operación.

No se aceptarán puertas metálicas fabricadas con remaches y con retazos de chapas.

12. Pintura

12.1. Pintura de mampostería

Los revoques externos e internos serán pintados con pintura al látex en color blanco, debiendo recibir previamente los tratamientos de base correspondientes.

12.2. Pintura de aberturas

La puerta metálica recibirá, previo lijado, dos manos de pintura antióxido y luego pintura al esmalte color gris perla.

13. Alimentación de agua y línea de inyección

El CONTRATISTA deberá ejecutar para la inyección de la solución de hipoclorito de sodio, una conexión hidráulica entre la línea de impulsión hasta cerca de la bomba dosadora para la conexión con la válvula de inyección. La conexión hidráulica será en tubería de PVC soldable, diámetro de 20 mm, según el detalle del plano.

Además, se deberá ejecutar una conexión hidráulica entre la línea de distribución hasta la caseta, para la instalación de una canilla de ½", que servirá de alimentación para el tanque de dilución de cloro. La canilla deberá estar ubicada en la pared paralela a la caseta. La conexión hidráulica será en tubería de PVC soldable, diámetro de 20 mm, según el detalle del plano.

Al nivel de piso se colocará un tubo de PVC de 40 mm, para eventual desagüe de filtraciones del tanque.

14. Herrajes

La abertura metálica llevará cerradura de embutir del tipo cilindro, con manija.

15. Sistema de desinfección

15.1. Ubicación del tanque de solución de hipoclorito de sodio

El tanque de fibra de vidrio de 250 lts, de capacidad de solución de hipoclorito de sodio, será colocado dentro de la caseta.

En el área de instalación del tanque el piso tendrá un desnivel de - 3 cm con relación al piso de la caseta, y se instalará una cañería de desagüe de 40 mm con una caja seca de 100 mm, con el fin de permitir el desagüe de eventuales filtraciones de solución de cloro o pérdidas de agua.

16. Instalación eléctrica

16.1. Generalidades

El presupuesto deberá comprender el suministro de los materiales de primera línea en el mercado y la mano de obra necesarios para realizar los trabajos detallados a continuación:

- medidor de entrada
- línea alimentadora del tablero principal
- montaje y conexión del tablero principal
- línea de alimentación al tablero de la electrobomba.
- línea de alimentación de la bomba dosadora
- circuito de luces y toma corriente
- línea de alimentación para el equipo de bombeo
- artefactos de iluminación
- prueba del circuito eléctrico
- registros para pasaje de los cables.
- automatización de la bomba dosadora con el tablero de mando de la electrobomba.

Para la elaboración del presupuesto se deberá tener en cuenta:

Capacidades y tipo de energía de los equipos de bombeo a ser instalados en las localidades en donde se ejecutarán las casetas de acuerdo al Tipo y Potencia de la Electrobomba a ser instalada.

Además de las cargas de las potencias de los equipos de bombeo, se deberá considerar las potencias de dos motores eléctricos monofásicos de ½ HP cada uno.

16.2. Descripción de los trabajos

Con relación a la instalación eléctrica, quedan comprendidos dentro de las obligaciones del CONTRATISTA los trabajos y provisiones siguientes:

a) Apertura de canaletas en muros, cubiertas de techo, entrepiso y cualquier otra estructura, como también la ejecución de nichos para el alojamiento de la caja que contendrá el

tablero principal y demás accesorios, comprendiendo además el empotramiento de grampas, tacos y cualquier otra tarea inherente a estos trabajos:

b) Tendido de cañerías con sus cajas, conectadores y, en general, todos los elementos integrantes de las canalizaciones eléctricas, cualquiera sea su destino y características:

c) Tendido de conductores, elementos de conexión, interruptores, toma corriente, tablero principal y en general, todos los elementos que se indican en los planos, como también los que resulten necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de todas las instalaciones comprendidas por la presente Sección del Pliego.

d) Toda provisión de cualquier otro trabajo conexo con las obras incluidas en la presente Sección del Pliego, necesario para entregar la instalación, concluida en su totalidad, bajo tensión y en perfecto estado de funcionamiento;

e) Reparación de la parte afectada por los trabajos que ejecute el CONTRATISTA, hasta dejarla en sus primitivas condiciones de solidez, aspecto y utilización, así como también la limpieza de escombros y residuos originados por los trabajos ejecutados.

16.3. Normas generales

a) El CONTRATISTA tendrá a su cargo la preparación de los planos de las instalaciones eléctricas, basándose en los requerimientos formulados por el CONTRATANTE en el plano de diseño de la Caseta de operaciones y al Replanteo de obras;

b) El CONTRATANTE podrá disponer en la obra los cambios que estime conveniente, con el objeto de salvar obstáculos o modificaciones posteriores, trabajos, que cuando no afecten los cómputos métricos del presupuesto, deberán ser ejecutados sin dar derecho a pago de adicionales o remuneración alguna.

16.4. Disposiciones reglamentarias

a) Además de cumplir con lo establecido en la presente documentación, las instalaciones deberán ser ejecutadas en un todo de acuerdo a los planos y normas generales de la ANDE; en baja y media tensión.

b) Queda, por lo tanto, establecido que, para presentar la propuesta, los Oferentes están obligados a documentarse fehacientemente sobre las referidas disposiciones o reglamentos vigentes;

c) Si dichas exigencias fueran distintas a las estipuladas en las documentaciones de este Pliego, los Oferentes deberán hacer la consulta pertinente al CONTRATANTE, previo al acto de apertura de los sobres, pues con posterioridad a su celebración no podrán ser consideradas como presupuesto adicional las originadas por las aludidas diferencias.

16.5. Medidor

a) El CONTRATISTA gestionará ante la ANDE la conexión del medidor correspondiente.

b) Los gastos que se originan en concepto de conexión, correrán a cuenta del CONTRATISTA.

16.6. Electroductos

a) Todas las cañerías serán de colocación embutida en las losas de hormigón, en las mamposterías o engrampadas a las estructuras de sostén del techo, de acuerdo a la distribución proyectada en los planos o por las indicaciones de la FISCALIZACIÓN;

b) **Los caños de colocación embutida o exterior serán de plástico liso, semi-rígido. La cañería** será de reconocida calidad;

c) Las canalizaciones de luz y fuerza motriz se ejecutarán siempre en cañerías independientes unas de otras, constituyendo instalaciones completamente separadas;

d) Los caños que deben colocarse embutidos en los pisos en contacto directo con la tierra o en los casos que la cañería forme el sifón, será de material plástico (PVC) semi-rígido;

e) En los electroductos se dejarán cabos de acero de tal forma a facilitar un cableado posterior a la terminación de la obra.

f) Todos los electroductos subterráneos deberán llevar encima una capa de 10 cm de arena lavada y como protección mecánica una hilada de ladrillos.

16.7. Conductores

a) Serán de cobre electrolítico con un coeficiente de conductividad de 98%, sin fallas de forma cilíndrica y aislación formada por policloruro de vinilo PVC. Los conductores serán para tensión de 750 voltios como mínimo;

b) Las uniones o empalmes de las líneas nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicadas en las cajas de salida, de pase o de derivación;

c) A los efectos de su mejor individualización y permitir una rápida inspección o control de la instalación, los conductores alojados dentro de una misma cañería serán de diferentes colores.

d) Las conexiones entre el transformador y el medidor, el puesto de medición y el tablero principal, y entre el tablero principal con el tablero de mando de la electrobomba, deberán ser con conductores del tipo NYY.

16.8. Cajas

a) Las cajas destinadas a centros, tomas de corriente, llaves de efecto, derivaciones, paso o inspecciones, serán de acero estampado de una sola pieza, esmaltadas interior y exteriormente, o bien galvanizadas;

b) Las cajas para elementos de efecto se colocarán en posición vertical, ubicándose a 10 cm del marco de la abertura y 110 cm desde el nivel del piso hasta la parte inferior de las cajas. Las cajas para tomas de corriente se colocarán en posición horizontal y a 20 cm sobre el nivel del piso terminado en su parte inferior. Estas indicaciones están supeditadas a confirmación de la FISCALIZACIÓN, en cada caso;

16.9. Tablero de distribución

a) Se ubicará en el lugar indicado en el plano y a una altura sobre el piso terminado tal que su parte superior se encuentre a una altura no mayor de 2 m;

b) El gabinete para este tablero será del tipo de colocación embutida, construida en plástico, con visor transparente. El marco formará cubre-junta entre pared y gabinete, asegurándose, sobre dicho marco la puerta mediante bisagras desmontables. Tendrá rieles para el montaje de llaves TM y barra de neutro de cobre que deberá estar aterrado con una jabalina de cobre de ⅝" x 2,40 m, colocado en el registro abajo del tablero principal. Los conductores de tierra y neutro deberán estar colocados por la barra de neutro con terminales y perno con tuerca.

c) La cantidad de llaves termomagnéticas a ser instaladas en los tableros son las siguientes: (i) tablero principal trifásico: tres llaves termomagnéticas trifásicas, una monofásica y espacio libre lateral de cada lado de las llaves termomagnéticas de 6 cm, como mínimo, para buena ventilación; (ii) tablero principal monofásico: cuatro llaves termomagnéticas monofásicas y espacio libre lateral de cada lado de las llaves termomagnéticas de 6 cm, como mínimo, para buena ventilación.

16.10. Artefactos de iluminación

a) Los artefactos de iluminación fluorescentes serán del tipo de adosar, con lámpara a la vista de 2 x 40W para la iluminación interior de la Caseta y dos artefactos de 20 W, para la iluminación exterior de la Caseta, de acuerdo a Plano Eléctrico de Caseta.

b) Deberán tener condensador para la corrección del factor de potencia y la reactancia de funcionamiento silencioso.

16.11. Llaves termomagnéticas

Los mismos deberán ser de línea Estados Unidos, Europa, Brasil o Argentina, y de valores nominales tales como se indica en los planos y con una franja de dispersión no mayor del 10 % de dichos valores. Las especificaciones a ser cumplidas por las protecciones son las siguientes:

-TENSION NOMINAL : hasta 440 Volt;
- FRECUENCIA : 50 Hz;
- VIDA MEDIA : 20.000 maniobras mecánicas y eléctricas con corriente nominal;
- FIJACION : Por base tipo riel;

- CAPACIDAD DE RUPTURA : 5 KA p/ las monofásicas, 6 KA para los trifásicos hasta 38 A; 10 KA para los disyuntores trifásicos de 50 A en adelante;

- TIPO DE INSTALACION : Horizontal.

Cada motor eléctrico tendrá el guardamotor adecuado a la potencia del mismo, ubicado en el tablero seccional correspondiente.

Todas las llaves termo magnéticas (TM) deberán ser colocadas sobre rieles.

16.12. Registros eléctricos

Serán ejecutados registros para la instalación eléctrica de caseta de operación, ubicados de forma siguiente:

1) Registro R1 – dimensiones: 0,60 x 0,60 x 0,60 m. Cantidad: una unidad. Ubicación: dentro de la caseta, debajo del tablero de mando de la electrobomba.

   Este registro tiene la función de recibir los cables del tablero de mando de la electrobomba y además guardar en forma de rollo el cable sobrante de la instalación del mismo. También estará anclado en este registro un perfil "L" de ½" x ½" x 1/8" galvanizada de 1.5 m de longitud, con un gancho para atar la piola marinera de sujeción de la Electrobomba.

2) Registro R2 – dimensiones ancho: 0,50 x 0,50 x 0,50 m. Cantidad: una unidad. Ubicación: dentro de la caseta, debajo del tablero de distribución.

   Este registro tiene la función de registro general de distribución y recibe la Línea alimentadora principal (acometida) y se comunica con Tablero General y el Tablero de mando de la electrobomba.

3) Registro R3 – dimensiones: 0,40 x 0,40 x 0,50 m. Cantidad: dos unidades. Ubicación: Una unidad, frente de la caseta, al lado de la vereda perimetral, para las llaves de paso de PVC soldable en las líneas de alimentación de agua para el tanque de dilución y para la línea de inyección de hipoclorito de sodio.

   Otra unidad, fuera de la caseta, al lado de la vereda perimetral, para la línea de automatización pozo – tanque elevado.

4) Registro R4 – dimensiones: 0,60 x 0,60 x 0,60 m. Cantidad: una unidad. Ubicación: debajo del puesto de distribución (***En la Planilla de Extensión Eléctrica en Media Tensión***).

Los registros serán construidos en mampostería de 0,15 m, dosaje 1:3 y revocados internamente con mezcla 1:3. El fondo de los registros que estarán dentro de la caseta deberá ser ejecutado en mampostería de 0,15 m, dosaje 1:3. Los que están fuera de la caseta tendrán como fondo 10 cm de piedra triturada.

Además, se podrá ejecutar otros registros, caso fuere necesario, debido a los cambios de dirección en los circuitos de alimentación de fuerza, cruces de calles y en los circuitos en donde la distancia supere los 15 m.

Las tapas de los registros serán de Hormigón Armado de 5 cm de espesor, con marco metálico de perfil L 2"x2", y asentados sobre una base de tapa, también en marco metálico de perfil L 2"x2", de acuerdo a Plano de Caseta.

La tapa de los registros R3, fuera de caseta, deberá estar en el mismo nivel de la vereda perimetral y los registros R1 y R2, deberán estar en el mismo del piso de la caseta, y tener bulón en la tapa para que se pueda alzar la misma.

Los registros que no que cumplen con las dimensiones internas, deberán ser demolidos y ajustados a los planos correspondientes.

CAPITULO N°: 10

EXTENSION DE LINEA ELECTRICA EN MEDIA TENSION

1. GENERALIDADES

El contratista deberá iniciar las gestiones de consulta previa en la Ande una vez que se tenga aprobado los análisis físico, químico y bacteriológico del agua del pozo perforado, por la fiscalización.

Los trabajos de extensión de energía eléctrica en media tensión monofásica o trifásica, así como el montaje del puesto del transformador y la conexión de la acometida, serán ejecutados por el contratista.

El contratista, ejecutará también la conexión eléctrica desde el medidor hasta el tablero principal y el sistema de malla puesta a tierra.

Para el dimensionamiento del puesto de distribución se tendrá prevista una reserva de carga para futuras ampliaciones, restringiendo la carga, con su respectiva llave limitadora.

Las reservas previstas serán, de acuerdo a las potencias estimadas de bombas a ser instaladas, es como sigue:

- Potencia > 30HP : 25 % de reserva
- 30 HP < Potencia < 15HP : 50 % de reserva
- Potencia hasta 15HP : 100 % de reserva

El Oferente deberá considerar en su propuesta: el proyecto, la provisión de materiales, mano de obra calificada, la elaboración de planos de acuerdo a normas, exigencias y especificaciones de la ANDE, las gestiones y pagos pertinentes en ANDE.

El CONTRATISTA deberá realizar la consulta previa a la ANDE y realizar el proyecto ejecutivo de la extensión en media tensión.

El CONTRATISTA deberá elaborar un proyecto ejecutivo de extensión de línea, de acuerdo a las normas y especificaciones de la ANDE.

Para presupuestar la extensión de energía eléctrica se deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- Los planos de extensión de línea y montajes del P.D. deben estar aprobados por la A.N.D.E. antes del inicio de los trabajos. En los costos se debe prever todas las adecuaciones posibles que pueden solicitar la A.N.D.E. en su proyecto.
- No se tendrán en cuenta extensiones eléctricas en baja tensión.

2. TENDIDO ELÉCTRICO

En los casos que se requieran de extensiones de líneas en Media Tensión, el **Contratista deberá elaborar un proyecto ejecutivo de extensión de línea, de acuerdo a las normas y especificaciones de la ANDE.**

2.1. Documentos técnicos a ser anexados al certificado

Para la certificación se deberá anexar al Acta de Medición los siguientes documentos técnicos y legibles:

a) Plano de la extensión de energía eléctrica en media tensión aprobado por la Ande.
b) Copia del plano de la extensión de energía eléctrica en media tensión aprobado por la Ande, con indicación a manuscrito de las distancias entre postes relevado en el campo, firmado por la fiscalización y residente del contratista.

3. TRANSFORMADORES

Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán ser producidos por fábricas que tienen las Normas ISO 9001. Los trasformadores de empresas que están en gestiones para tener las Normas ISO 9001, no serán aceptados en las obras.
Los transformadores deberán ser nuevos y no tener más de un año de fabricación en relación a la fecha de firma del contrato entre el oferente y la SENASA, para la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable. Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán tener tres regulaciones para el TAP.

Para la provisión de transformadores, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Serán proveídos por el Contratista
2. Se ajustarán a las normas y reglamentos de la ANDE
3. Contarán con las planillas de datos y ensayos garantizados aprobados por la ANDE.

3.1. Documentos técnicos para aprobación

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización para aprobación del puesto de transformador los siguientes documentos:

a. Garantía del transformador
b. Planilla y datos del ensayo de aprobación del transformador por la Ande
c. Catalogo técnico con las indicaciones de las especificaciones técnicas de los descargadores y fusibles.

3.2. Documentos técnicos a ser anexados al certificado

Para la certificación se deberá anexar al Acta de Medición los siguientes documentos técnicos y legibles:

a. Transferencia del transformador a la Junta de Saneamiento
b. Garantía del transformador
c. Planilla y datos del ensayo de aprobación del transformador por la Ande
d. Catalogo técnico con las indicaciones de las especificaciones técnicas de los descargadores y fusibles.
e. Copia del pago de derecho de conexión.
f. Orden de Servicio de la Fiscalización al contratista aprobando los elementos para el montaje del puesto de transformador.
g. Informe indicando el valor de regulación del TAP

4. PAGOS DE CONSUMO ELÉCTRICO

Los gastos de consumo de energía eléctrica mensual, estará a cargo del contratista por un periodo de tres (3) meses, una vez puesto en sistema de agua potable en operación.

Posterior a periodo de tres meses, estará a cargo de la Junta de Saneamiento de cada localidad, independiente que el contratista no ha terminado las correcciones de obras indicadas en el Acta de Recepción Provisoria.

El contratista deberá presentar copias de las boletas de pago por consumo de energía eléctrica por el periodo de tres meses en el último certificado del contrato.

5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL PUESTO DE DISTRIBUCIÓN.

El CONTRATISTA deberá realizar la medición de la resistividad del suelo con una jabalina de prueba, y presentar a la FISCALIZACIÓN la planilla de las mediciones de campo, memoria de cálculo y esquema tentativa de la malla de puesta a tierra en escala en hoja tamaño A3, para su aprobación, con las cantidades especificadas en las planillas de precios, o nuevas cantidades. Los trabajos de campo de medición de resistividad de suelo deberán ser realizados en la presencia de la FISCALIZACIÓN.

Una vez aprobado el proyecto de malla de puesta a tierra, por la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA podrá iniciar la provisión y construcción de la malla puesta a tierra. La malla puesta a tierra diseñada, deberá tener una longitud de cable, cantidades de jabalinas y con un área, que resulte que el valor de medición de resistencia de la puesta a tierra construida (PEN) será de 10 Ohms de 5 Ohms, para las mallas cuando el puesto de transformador está en terrenos diferente del tanque elevado. Se deberá utilizar la menor cantidad posible de cables y jabalinas, teniendo en cuenta que el valor de resistencia de malla puesta a tierra es inversamente proporcional el área de la malla. En los casos que el valor de resistencia de malla puesta a tierra supere el valor exigido para cada caso, se podrá utilizar la mezcla de bentonita. Mismo así, si el valor sigue manteniéndose alto, se aceptará el valor encontrado, con la justificativa técnica del tipo de suelo existente, por el CONTRATISTA, para no incrementar los costos de implantación de la malla puesta a tierra.

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar los cables para conductores de bajada del descargador de sobre tensión y el conductor de bajada de la carcasa del transformador, para la descarga eléctricas debido a caída de rayos en la línea de media tensión.

Los conductores deberán ser de cobre con conductividad mínima de 98 %.
En las interconexiones entre transformador, bajada y electrodos de tierra, deberán ser usados conductores de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm2. Para los casos de que el pozo este en el mismo lugar que el tanque, como bajada se usaran conductores de 35 mm2, tanto del PD como del pararrayo, pero como malla de tierra común se usaran conductores de cobre desnudo de 50 mm2., que serán conectadas con soldaduras exotérmicas a las jabalinas de cobre de 5/8" x 2.40 mts.

Las uniones entre las bajadas y las terminales aéreas deberán estar constituidas por medio de conectores de presión o de juntas amoldables, que aseguren una sólida unión mecánica-eléctrica;

Los conductores de las bajadas deberán ser de una sola pieza y no deberán tener remiendos o empalmes.

El conductor de bajada del descargador de sobre tensión y el conductor de bajada de la carcasa del transformador tienen que ser independientes y empalmarse en el registro de 0,60x0, 60x0, 6 por la malla de tierra con soldadura exotérmica.

Los soportes en general, podrán ser de dos tipos: soporte de fijación o guía;

Los soportes de fijación deberán ser del mismo material, o de otro material que no forme par electrolítico;

Los soportes de guías deberán tener forma y acabado que protejan los conductores contra la oxidación y el desgaste, y que no formen par electrolítico;

Los electrodos de tierra deberán estar de acuerdo a la siguiente tabla:

- Forma: tubo
- Material: cobre
- Dimensiones: diámetro de 5/8" x 2,40 mts.
- Posición: vertical

Las uniones entre cables de bajadas y jabalinas, cables desnudos de 50 mm2 con jabalinas, y entre cruces de cables desnudos de 50 mm2, se harán por medio de soldaduras exotérmicas de tal forma que forme par electrolítico.

Se deberá colocar caño PVC rígido de 1 ¼ "x 6 mts, a nivel del suelo, para proteger de posibles daños el conductor de bajada de la puesta a tierra.

El cable de sección 50 mm2 y las jabalinas deberán estar instalados a una profundidad mínima de 0,80 mts, para evitar el robo y para mejorar la lectura de resistividad de la malla construida. Por lo tanto, al utilizar la fórmula de "Sverak", se deberá tener en cuenta la profundidad de 0,80 mts para el valor "h" profundidad del conductor en el suelo.

Los trabajos de construcción de la malla puesta a tierra deberán ser ejecutada en presencia de la FISCALIZACIÓN.

5.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá realizar la medición de la resistividad del suelo con una jabalina de prueba, y presentar a la FISCALIZACIÓN

a) Planilla de medición de resistividad del terreno con una jabalina de prueba,
b) Memoria de cálculo,
c) Tipo de equipo utilizado,
d) Esquema de la malla de puesta a tierra construida, indicando las ubicaciones con distancias de las obras de caseta, tanque elevado, puesto de distribución y pozo, dimensiones del terreno, dimensiones de los cuadros de la malla, cantidades de jabalinas, puntos de soldaduras exotérmicas entre cable y jabalina, y entre cables y cables, planillas de cantidades de jabalinas y cables,
e) Medición de resistividad de la malla puesta a tierra construida,

El CONTRATISTA solamente podrá iniciar la construcción de la malla puesta a tierra una vez aprobado el proyecto por la FISCALIZACIÓN.

La certificación de la malla a puesta a tierra será según medición ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios de la planilla de precios de extensión de energía eléctrica en media tensión.

El valor máximo admitido de la resistividad de la malla de puesta a tierra construida (PEN) será de 10 Ohms x mts y de 5 Ohms x mts, para las mallas cuando el puesto de transformador está en terrenos diferente del tanque elevado.

El CONTRATISTA deberá indicar con claridad, las normas, los accesorios y conexiones, así como los tipos de materiales a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, antes de la construcción de la malla.

Todos los documentos deberán estar firmados por el Ing. Electromecánico o electricista del CONTRATISTA.

5.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

El CONTRATISTA deberá anexar al Acta de medición del certificado para cada localidad los siguientes documentos:

a) Orden de servicio de la FISCALIZACIÓN aprobando el proyecto y para el inicio de la construcción.

6. REEMPLAZO DE TRANSFORMADORES DAÑADOS Y CON DEFECTOS

Durante el Período de Responsabilidad por Defectos del Contrato, todos los transformadores que tuvieron defectos o que fueron dañados por descargas eléctricas, que impiden el normal funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, deberán ser remplazados, por transformadores nuevos, sin uso, sin variar las especificaciones técnicas, sin costos al CONTRATANTE.

No serán aceptados transformadores reparados, en reemplazo de transformadores con defectos o quemados.

El CONTRATISTA deberá presentar todas las documentaciones según las especificaciones técnicas al CONTRATANTE para su aprobación del nuevo transformador.

Durante el período de responsabilidad de defectos el plazo entre el reclamo para el cambio del transformador y el cambio del transformador dañado es de 5 (cinco) días calendarios, a partir de la fecha que el CONTRATANTE, comunicara por nota al CONTRATISTA.

En caso el CONTRATISTA no de cumplimiento en el tiempo establecido de 5 (cinco) días calendarios, el CONTRATANTE, podrá autorizar la ejecución de los trabajos a través de terceros y descontar el monto de la retención caucional.

CAPITULO N°: 11

CERCADO PERIMETRAL

1. Generalidades

La **FISCALIZACION DEFINIRÁ EL ALCANCE DE LA OBRA A SER EJECUTADA** en base a la Planilla de oferta.

La **FISCALIZACION establecerá** por Orden de Servicio la **superficie de terreno a cercar, así como la ejecución o no del portón peatonal.**

El trabajo comprende la provisión e instalación de todo el cercado perimetral con sus correspondientes portones de acceso vehicular y peatonal, conforme a lo indicado en el plano, en la Planilla de Oferta y a Órdenes de Servicio emanadas de la FISCALIZACIÓN, en el predio correspondiente al Tanque Elevado y Caseta de Operaciones, si ambos se encuentran ubicados en el mismo predio, o de los cercados perimetrales de los predios del tanque elevado y de la caseta de operaciones, si se encuentran en predios diferentes.

El CONTRATISTA debe suministrar los elementos, accesorios, herramientas y equipos necesarios, incluyendo toda la mano de obra requeridos para este trabajo.

2. Cercado Perimetral

Los terrenos donde se construirán el tanque y/o pozo serán protegidos con un cercado de malla metálica. Las dimensiones del mismo, serán proveídas por la FISCALIZACIÓN conforme al tamaño y forma del predio.

El tejido de alambre será de alambre Nº12 y de mallas de 2 pulgadas, tendrá una altura de 2 metros, extendido sobre cuatro hiladas de alambre liso Nº 9 y postes de hormigón.

Los postes se separarán como máximo 2,7 metros y deberán preverse en la cara perpendicular al tejido cuatro perforaciones, para asegurar el paso del alambre tensor liso Nº 9; una en la parte superior de la malla, otra en la parte inferior y dos intermedias.

Cada una de ***las cuatro líneas de alambre Nº 9, deberá quedar tensada con torniquetes o tensores de carraca, de hierro galvanizado***, dispuestos en cada línea de alambre Nº 9 y en cada lado del Cercado Perimetral. Se dispondrán la colocación de tantos torniquetes como fuesen necesarios para asegurar un buen tensado del alambre tejido en todo el perímetro del mismo.

Luego a asegurar el tensado de los alambres, se procederá a la trinca de los mismos en todos y cada uno los postes de hormigón prefabricado con alambre Nº 15.

Una vez instalado el cerco, éste debe quedar vertical, tenso y alineado.

Es importante que la secuencia de montaje de la malla de alambre alrededor del predio se haga en una dirección, empezando por un poste de remate (Ej. en los portones).

Los postes serán postes rectos de hormigón armado prefabricados tipo T, de dimensiones adecuadas para resistir los esfuerzos a que se verán sometidos una vez instalados.

Los postes esquineros, llevaran doble poste prefabricado Tipo "T" a 45º.

Los postes del acceso vehicular llevarán un poste prefabricado Tipo "T" a 45º, a cada lado.

La fundación de los postes deberá ser ejecutada en hormigón con dosaje 1:2:4 y de acuerdo a los planos, y tendrán como mínimo 0.5 metros de profundidad.

Se iniciará la instalación de la malla solamente después de 48 horas de haberse hormigonado la fundación de los postes.

2.1. Portones

Los portones de acceso vehicular y peatonal, serán metálicos, construidos por tubos de hierro galvanizado y alambre tejido de alambre Nº 12 y malla de 2", de acuerdo a Plano de Detalle; con tope, porta candado y trancas, que deben permitir la utilización de candados que serán del tipo Yale.

Se deberá prever un portón de acceso peatonal de 1,20 x 2,00 metros y un portón de acceso vehicular de 3,60 x 2,00 metros en dos hojas.

Los postes de sustentación del portón vehicular deberán ser tubos de hierro galvanizado de 2" de diámetro. Para evitar la entrada de agua en los mismos, deberán colocarse tapas en su parte superior.

Los postes de sustentación (un poste prefabricado Tipo "T" a 45º, a cada lado), deberán tener abrazaderas que los unan a los postes de hormigón que se encuentran contiguos.

El portón peatonal se sustentará por un poste de hormigón prefabricado, para permitir el rebatimiento correspondiente.

Los portones llevarán primeramente una mano de pintura anticorrosiva y posteriormente tres manos de pintura al esmalte sintético color aluminio.

2.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO.

El CONTRATISTA deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, correspondiente a los rubros certificados de los cercados perimetrales, con unidades de "un", y "m", las siguientes documentaciones:

a) Plano planta del cercado en tamaño de hoja A4 elaborado en CAD, con indicaciones de las separaciones de los postes de hormigón y ubicación de portones.

b) Foto del cercado con detalle de tensado con torniquetes, y del portón vehicular y peatonal.

CAPITULO N°: 12

CONSIDERACIONES ESPECIALES EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS

1. TRABAJOS QUE EL CONTRATISTA NO PODRA INICIAR SIN AUTORIZACION PREVIA DE LA FISCALIZACION

En forma complementaria a lo establecido en estas especificaciones técnicas, a continuación, se listan algunas actividades que el CONTRATISTA no podrá iniciar sin la aprobación de la FISCALIZACIÓN y que son las siguientes:

1.1. TERRENOS PARA OBRAS (POZO Y/O TANQUE)

a) Ninguna obra, cuyo proceso de propiedad del terreno donde estará ubicada no esté concluido o en gestión a nombre de la Junta de Saneamiento, podrá ser iniciada por la CONTRATISTA.

1.2. POZOS PERFORADOS

a) Iniciar perforaciones en terrenos que aún no disponen de documentos de autorización de las Juntas de Saneamiento.

b) Perfilaje eléctrico vertical del pozo

c) Diseño de pozo

d) Entubado y engravado del pozo

e) Prueba de bombeo del pozo

f) Iniciar perforación de un segundo o tercer pozo[1]

1.3. CASETA DE OPERACIÓN

a) Iniciar la construcción de la Caseta, sin la aprobación por la FISCALIZACIÓN de los Documentos Técnicos de los pozos perforados, enumerados en las Especificaciones Técnicas del CAPÍTULO 3, ÍTEM 18.

1.4. EXTENSIÓN DEL TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA

[1] En los casos de los pozos que no alcanzaren los caudales mínimos exigidos, el CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION el informe técnico, solicitando autorización para la perforación del segundo o tercer pozo. La FISCALIZACION deberá preparar el informe y elevar a la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE, para la aprobación. La aprobación de la segunda o tercera perforación deberá ser acordada en Acta de Reunión.

a) Iniciar las gestiones en la ANDE, sin la aprobación de la FISCALIZACIÓN, de Documentos Técnicos de los pozos perforados, enumerados en las Especificaciones Técnicas del CAPÍTULO 3, ÍTEM 18.

b) Malla puesta a tierra del puesto de transformador

1.5. PROVISIÓN DE TUBERÍA PARA RED DE DISTRIBUCION, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ADUCTORA

Iniciar la provisión de los Materiales para Red de Distribución, conexiones domiciliarias, sin la aprobación del Diseño de la Red de Distribución por el SENASA o Autorización del SENASA para la provisión de los materiales.

a) Iniciar la provisión y construcción de aductora, sin la aprobación de la FISCALIZACIÓN del dimensionamiento hidráulico de la línea, según las Especificaciones Técnicas del CAPÍTULO 4, ÍTEM 2.

1.6. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS

a) Iniciar la provisión e instalación de las electrobombas en los pozos perforados, sin la aprobación del CONTRATANTE de las características técnicas operativas de las mismas, según las Especificaciones Técnicas del CAPÍTULO 5.

b) Aprobación de los componentes del tablero para el traslado al sitio de la obra.

1.7. DESINFECCIÓN DEL SISTEMA

a) Instalación de la bomba dosadora, sin la aprobación la FISCALIZACIÓN de las características técnicas operativas de la misma.

b) Aprobación de la desinfección de cuba del tanque elevado.

1.8. OTRAS ACTIVIDADES

Cualquier otra actividad que la FISCALIZACIÓN comunique por anticipado al CONTRATISTA que la misma no puede ser iniciada sin antes tener la autorización y/o aprobación la FISCALIZACIÓN y/o de la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE.

1.9. RECHAZO DE TRABAJOS SIN AUTORIZACION

Los trabajos precedentemente listados, que sean iniciados sin la autorización previa de la FISCALIZACIÓN y/o de la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE (si así es requerido); serán rechazados y por ende no serán tenidos en cuenta para el pago correspondiente.

1.10. REGISTRO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN APROBACION PREVIA

El inicio y finalización de toda actividad que requiera de aprobación previa de la FISCALIZACIÓN y/o de la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE, deberán estar asentados en los Libros de Obras y Ordenes de Servicios, respectivamente, y firmados por las partes involucradas.

El CONTRATISTA, antes de iniciar los trabajos del contrato, deberá realizar un listado de actividades de cada componente de obras, que requiere la aprobación previa de la FISCALIZACIÓN.

2. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA PERSONALES

El CONTRATISTA dispondrá en el local de las obras diariamente, de un botiquín sanitario completo con todos los elementos necesarios para primeros auxilios, los que se repondrán de inmediato a medida que se consuman o expire su fecha de vencimiento***.***

Al concluir la jornada de trabajo, el CONTRATISTA, deberá guardar el botiquín sanitario en la casa del Presidente de la Junta de Saneamiento, y retirarlo por la mañana, y disponer en el local de las obras.

Los personales que están afectados en las obras, deberán contar con zapatones con suela resistente a clavos, cascos, guantes de cuero y chalecos con rayas en cruces reflectivos sobre las vestimentas.

Las obras a partir de 2 mts de altura, deben contar con guías resistente de seguridad para sujeción de arnés, cinta plástica de delimitación o tejido de malla de plástico de delimitación y vestimenta para trabajo.

La Fiscalización exigirá la presencia permanente de estos elementos en la Obra, de acuerdo a los requerimientos técnicos.

Si el Contratista no dispusiera los elementos solicitados, la Fiscalización suspenderá la obra sin descuento de los días paralizados en el Cronograma de ejecución garantizado.

3. METODOLOGIA DE CERTIFICACION

En este apartado se establece las condiciones de elaboración y presentación de los certificados básicos de obras. Estas condiciones podrán ser ajustadas por el Contratante al inicio de las Obras.

El CONTRATISTA presentará las cuentas mensuales (certificado de obras) a la Fiscalización dentro de los primeros **5 (CINCO) días** de cada mes vencido. Las cuentas mensuales deberán contener solo la valoración de los rubros terminados según el detalle de cada componente de obras ejecutado en las localidades y no se tendrá en cuenta la valoración de los rubros de obras en ejecución o ejecutadas en forma parcial.

Se entiende como rubro, los sub-ítems indicados en las planillas de oferta de cada componente de obra.

El Fiscalización verificará las certificaciones presentadas por el CONTRATISTA debiendo presentar al Contratante dentro de un plazo máximo de **7 (SIETE) días calendarios**,

contados a partir de la recepción del mismo y certificará la suma que deberá pagársele.

Las Actas de Mediciones, deberán corresponder entre las fechas 25 y 30 días del mes en que se certifica. Deberán tener las siguientes columnas: ítem, descripción del rubro, unidad, cantidad de la oferta, cantidades a ser certificadas, y cantidades certificadas acumuladas.

Las columnas de ítem, descripción del rubro, unidad y cantidad, debe tener el mismo texto y cantidades de la planilla de certificación.

Los nombres de las localidades, distrito y departamento, debe ser coincidentes entre todas las de certificación por componentes de obras, resumen por localidad y resumen por contrato.

En las Actas de Mediciones, planillas de certificaciones de cada componente de obras y planilla de resumen por localidad del contrato, no deberán tener algoritmo oculto.

En las Actas de Mediciones, planillas de certificaciones de cada componente de obras y planilla de resumen por localidad del contrato, los valores deben estar redondeados a dos algoritmos después de la coma.

El CONTRATISTA, debe elaborar cinco originales de certificados de obras mensuales, y presentar a la FISCALIZACION para su aprobación. Tres originales serán remitidos al SENASA para las gestiones de pago, el cuarto original quedará en poder de la FISCALIZACION, y el quinto original se devolverá al CONTRATISTA.

El Acta de Medición de cada componente de obras y localidad, deberá estar firmado por el residente de obras del componente de obras, fiscal de obras del componente de obras y por el Coordinador de la FISCALIZACION.

Las planillas de certificación de cada componente de obras por localidad, deberá estar firmado por el Coordinador de la FISCALIZACION y por el REPRESENTANTE TÉCNICO LEGAL DEL CONTRATO.

La planilla de resumen de certificación por localidades del contrato y la planilla de resumen del certificado del contrato, deberá estar firmado por el Coordinador de la FISCALIZACION y por el REPRESENTANTE TÉCNICO LEGAL DEL CONTRATO.

Los documentos técnicos requeridos en las especificaciones técnicas, que deben ser anexados en los Soportes Técnicos de las Actas de Mediciones de cada componente de obras y localidad, deberán ser elaborados en tres copias y serán presentados conjuntamente con los certificados básicos.

Todos los documentos técnicos originados en el proceso de ejecución de los componentes de cada obra deberán estar firmados por el fiscal de obras y del residente del componente de cada obra, con aclaración de firmas.

Los catálogos técnicos de los proveedores, en caso que se tenga firmas, se deberá haber aclaración de nombres de las mismas. El CONTRATISTA, deberá evitar recibir catálogos técnicos con firma de proveedores sin aclaración de las mismas.

Las planillas de desglose de cantidades de rubros que fueron certificados, deben coincidir con las cantidades de las Actas de Mediciones de cada componente de obras de cada localidad.

Los documentos anexados en el SOPORTE TECNICO, deberán llevar la firma y aclaración de firma del residente de obras de cada componente de obras, fiscal de obras de cada componente de obras y del Coordinador de fiscalización.

Una vez aprobado los anexos que componen los Soportes Técnicos, la FISCALIZACIÓN, deberá remitir un original conjuntamente con los certificados básicos al SENASA, el segundo original se quedará a la FISCALIZACIÓN, y el tercer se devolverá al CONTRATISTA.

El SOPORTE TECNICO y el certificado de obras de cada localidad, deberá ser presentado con una lista de chequeo de los documentos que correspondan al componente de obras certificado, firmado por el asistente de gabinete. Esta lista de chequeo deberá ser anexado el SOPORTE TECNICO de cada localidad.

En cada presentación de los certificados se deberán adjuntar fotocopia de las garantías que correspondan.

CAPITULO Nº: 13

MEDIDAS AMBIENTALES Y SOCIALES

1. CONTEXTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Los Proyectos de Sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento tienen como objetivo mejorar la calidad y ampliar el acceso a los servicios de agua y saneamiento en comunidades rurales e indígenas.

La mayoría de las comunidades beneficiarias, comparten varios factores como la pobreza, la falta o insuficiencia en los servicios de agua potable y saneamiento, bajos indicadores en las necesidades básicas insatisfechas (NBI), aislamiento geográfico y vulnerabilidad ante los fenómenos naturales de sequía e inundación.

Estos factores son potenciados aún más en las comunidades indígenas, las cuales son consideradas las más excluidas y vulnerables del país.

Gran parte de la Región Oriental goza de abundantes fuentes de agua superficial y subterránea durante todo el año a diferencia de la Región Occidental en donde es común la ocurrencia de sequías e inundaciones estacionales, salinización de las fuentes de agua, cursos de agua intermitentes, alta concentración de lluvias en pocos meses del año, lo cual obliga a una mayor planificación, organización e inversión en infraestructura para lograr la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de agua y saneamiento.

Cabe resaltar, que en algunas zonas rurales existe la posibilidad de contaminación de las fuentes de agua potable con agroquímicos y gérmenes nocivos para la salud. Por otro lado, algunos asentamientos campesinos no cuentan con títulos de propiedad por diversos motivos o se encuentran en proceso de gestión y/o litigio.

2. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Existen una variedad de impactos ambientales y sociales durante las etapas de construcción y operación de los sistemas de agua y saneamiento.

Algunos impactos son localizados y de corto plazo con medidas de mitigación disponibles y efectivas.

Para todos los impactos identificados se han definido medidas de mitigación apropiadas. Los principales impactos ambientales y sociales potenciales identificados incluyen los siguientes:

(i) Riesgo de afectación de las fuentes de agua, particularmente los acuíferos: existe el riesgo de que algunos sistemas de abastecimiento de agua potable puedan contribuir a disminuir la oferta de agua en ciertas regiones del país, o de que no puedan cumplir con sus objetivos debido a la escasez de agua en cantidad y calidad. Hay también un riesgo de contaminación de les aguas superficiales y subterráneas por mal manejo de los sistemas de saneamiento y de residuos sólidos.

(ii) Riesgo de formalización de ocupaciones ilegales de tierras: existen en el Paraguay asentamientos campesinos que han sido constituidos como producto de procesos de invasión y ocupación de tierras privadas y públicas, además de territorios indígenas o

áreas protegidas. De no ser tenida en cuenta esta situación, podría darse el caso de que la Construcción de Sistemas de Agua y Saneamiento contribuya a la formalización de ocupaciones irregulares e incluso las fomente.

3. IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO

3.1. TIPOLOGÍA DE LOS PROYECTOS

Las obras a ejecutar en comunidades rurales corresponden a sistemas sencillos de abastecimiento de agua por bombeo con energía eléctrica de pozos perforados a tanques elevados con distribución de agua a través de redes con conexiones domiciliarias; y sistemas de saneamiento básico mediante la construcción de un "núcleo sanitario", que incluiría soluciones de disposición de excretas, ducha y lavado de ropas. Adicionalmente, los sistemas de abastecimiento de agua contemplarán la instalación de sistemas de cloración para la desinfección del agua.

Las obras a ejecutar en comunidades indígenas de la región oriental del país corresponden a sistemas sencillos de abastecimiento de agua por bombeo con energía eléctrica o solar (fotovoltaica) de pozos perforados a tanques elevados con distribución de agua a través de redes con conexiones domiciliarias; red de agua y conexiones domiciliarias.

El SENASA ha desarrollado diseños estándar y especificaciones técnicas para este tipo de soluciones, aplicándolos en gran parte de sus intervenciones, independientemente de la fuente de financiamiento de las inversiones.

Los proyectos pueden incluir los siguientes elementos:

- Pozo profundo, con equipo de bombeo y bomba dosadora, con transformador
- Equipo de bombeo fotovoltaico (solar) en comunidades sin energía eléctrica.
- Caseta de operación
- Tanque elevado, o superficiales según el caso, de almacenamiento (de fibra de vidrio, metal u hormigón armado)
- Línea de impulsión
- Cruces de alcantarillas, puentes y rutas
- Red de distribución
- Extensión eléctrica en media tensión trifásica o monofásica.
- Sistema de mando automático entre tablero de mando y el tanque elevado, cuando el pozo está en el mismo terreno del tanque elevado o el pozo está ubicado en otro terreno diferente del tanque elevado.
- Cercado perimetral del terreno de las obras de pozo, caseta de operación, tanque elevado y puesto de transformador, que garanticen un alto nivel de seguridad contra vandalismo y robo a estas infraestructuras.

3.2. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

Los impactos ambientales generados por un proyecto determinado dependen, por una parte, de las características específicas de dicho proyecto, y, por otra, de las características y vulnerabilidad del medio social y ambiental en el que el proyecto vaya a ser implantado.

En el **Análisis Ambiental de los Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento** han sido identificados los impactos ambientales más relevantes que los proyectos ocasionarían sobre el ambiente y las medidas de mitigación correspondientes que

deberán ser implementadas. Fueron tomados en consideración primordialmente los impactos negativos, pues los impactos positivos en la salud, el ambiente y la calidad de vida de la población son aquellos que justifican la viabilidad y sustentabilidad de los Proyectos y no requieren de un mayor análisis.

3.2.1. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DIRECTOS

TIPO DE PROYECTO	IMPACTO	FASE	
		EJECUCIÓN	OPERACIÓN
Sistema de abastecimiento de agua potable	Alteración del tráfico vehicular y de personas	X	
	Aumento del riesgo de accidentes debido al tráfico de vehículos y equipos de obra	X	
	Dificultades en la accesibilidad a viviendas	X	
	Emisión de partículas y gases	X	
	Generación de ruidos	X	
	Arrastre de sólidos hacia el sistema hídrico	X	
	Afectación de vías principales y secundarias	X	
	Alteración de espacios públicos	X	
	Generación de residuos sólidos	X	
	Generación de aguas residuales	X	
	Alteración de las costumbres y cultura de las comunidades	X	
	Impacto visual	X	
	Daño en el patrimonio cultural	X	
	Conflictos por el uso del agua		X
	Disminución de volumen de las fuentes de agua		X
Sistemas de saneamiento	Contaminación de los cuerpos receptores	X	

	Contaminación del agua subterránea	X	
	Generación de olores		X
	Riesgo de contaminación de cuerpos receptores por mal manejo de los sistemas		X
	Proliferación de organismos patógenos		X
	Infiltración en la napa freática por fisuras		X
	Proliferación de insectos, roedores u otros		X

3.2.2. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS INDIRETOS

TIPO DE PROYECTO	IMPACTO	FASE	
		EJECUCIÓN	OPERACIÓN
Sistema de abastecimiento de agua potable	Riesgo de conflictos con los propietarios de los terrenos potencialmente aptos para la implantación de las obras, particularmente los pozos profundos, tanques de almacenamiento y sistemas de bombeo.	X	
	Afectación de terrenos por el derecho de servidumbre	X	
	Afectación de obras públicas (caminos, puentes, alcantarillas, etc.)	X	
	Potenciales conflictos dentro de y entre comunidades por el uso de fuentes de agua	X	
	Afectación de sitios arqueológicos, particularmente en terrenos pertenecientes o cercanos a comunidades indígenas	X	
	Afectación de áreas protegidas o hábitats de importancia (humedales, bosques, cursos de agua, etc.)	X	
Sistemas de saneamiento	Riesgo de mala utilización de los sistemas por deficiencias en la capacitación de la población para su uso	X	
	Riesgo de conflictos entre propietarios por deficiente operación de los sistemas de saneamiento y vertido de aguas residuales en forma inadecuada	X	
Sistemas de bombeo	Daños a los equipos en caso de cortarse el suministro de energía eléctrica		X
	Caída del servicio en caso de cortarse el suministro de energía eléctrica		X

4. MEDIDAS DE MITIGACION

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales directos ocasionados por los proyectos, serán incorporadas en los pliegos de bases y condiciones para la licitación de las obras y estarán bajo la **responsabilidad directa del contratista bajo la supervisión del Contratante.** Por su parte, los impactos ambientales indirectos serán mitigados a través de la implementación de la estrategia ambiental y social delineada en el **Plan de Gestión Ambiental y Social,** en donde se indican las medidas a ser desarrolladas y sus responsables.

Se listan a continuación las principales medidas de mitigación de los impactos ambientales directos causados por las actividades de **Construcción de Sistemas de Agua y Saneamiento**:

4.1. Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales Directos

Actividad	Impactos generados	Medidas de Mitigación y Manejo
Adecuación o apertura de caminos de acceso y áreas de trabajo (para ubicación de pozo, tanque u otras obras)	· Emisión de gases, material particulado y polvo · Incremento en los niveles de ruido · Desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y acuática · Afectación de la cobertura vegetal · Incremento en los niveles de accidentabilidad · Impacto visual · Pérdida del valor paisajístico y turístico (en casos de paisajes únicos)	• Realizar el transporte por las rutas establecidas con anticipación • Humedecer periódicamente las vías de acceso a la obra • Controlar la velocidad de los vehículos • La maquinaria utilizada para esta actividad deberá mantenerse en las mejores condiciones, considerando motores y silenciadores, minimizando el nivel de ruido. • Estas actividades deberán realizarse en el menor período de tiempo. • Transportar los escombros y material de excavación sin superar la capacidad del vehículo de carga. • Evitar el paso de maquinaria sobre suelo con cobertura vegetal fuera del área de la obra. • Los vehículos deben contar con alarma reversa. • Se debe delimitar y señalizar solamente las áreas de cobertura vegetal a ser intervenidas por la obra, las cuales deben ser conocidas por los organismos competentes. • Si en el corredor a intervenir se encuentran árboles para tala se deben ubicar los nidos de aves y proceder a su rescate. • Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas de tal forma que las condiciones sean iguales o mejores a las existentes antes de ejecutar la obra, respetando el diseño paisajístico. • Recuperar y restaurar el espacio público afectado, una vez finalizada la actividad, retirando todos los materiales y residuos sobrantes. • Destacar otros aprovechamientos potenciales

		del lugar en relación al acceso, conectividad y visibilidad. • Debe implementarse un programa de residuos sólidos (escombros, material reutilizable, material reciclable y basuras.
Despeje y corta de vegetación	· Cambios en la estructura del suelo (propiedades físico químicas) · Pérdida de vegetación · Afectación de la cobertura vegetal (en zonas húmedas) · Impacto visual	• Realizar los trabajos de mantenimiento de equipos y maquinarias, si se requiere, sobre un polietileno que cubra el área de trabajo. • La maquinaria utilizada para esta actividad deberá mantenerse en las mejores condiciones, minimizando el nivel de ruido. • Transportar los escombros y material de excavación sin superar la capacidad del vehículo de carga. • Evitar el paso de maquinaria sobre suelo con cobertura vegetal fuera del área de la obra. • Se debe delimitar y señalizar solamente las áreas de cobertura vegetal a ser intervenidas por la obra, las cuales deben ser conocidas por los organismos competentes. • Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas de tal forma que las condiciones sean iguales o mejores a las existentes antes de ejecutar la obra, respetando el diseño paisajístico. • Recuperar y restaurar el espacio público afectado, una vez finalizada la actividad, retirando todos los materiales y residuos • Debe implementarse un programa de residuos sólidos (escombros, material reutilizable, • material reciclable y basuras).
Instalación de campamentos	· Emisión de gases, material particulado y polvo · Generación de aguas residuales domésticas · Generación de residuos sólidos (domésticos e industriales) · Contaminación de cursos de agua · Remoción y afectación de la cobertura vegetal · Alteración de las costumbres y cultura de las comunidades cercanas · Incremento en los niveles de accidentes · Impacto visual	• El campamento no podrá instalarse en espacio público, sólo en casos estrictamente necesarios, y con las respectivas autorizaciones. • La ubicación del campamento debe evitar áreas de sensibilidad ambiental, tales como ecosistemas especiales o hábitat de especies silvestres. • Si se ubica en lugares públicos, deberá fotografiarse el lugar al inicio y final de la obra. • Antes de barrer la zona de campamento, mojar con agua para evitar que se levante polvo. • No quemar hojas ni basuras • La distancia a cuerpos de agua debe ser mayor a 50 metros. • El ejecutor de la obra deberá solicitar los permisos necesarios para la conexión a servicios públicos, en los casos que así lo requiera. • Se deberá colocar recipientes en diversos puntos del campamento debidamente protegidos contra la acción del agua, los cuales deberán ser diferenciados por colores con la finalidad de clasificarlos por contenido de

	· Daño al patrimonio cultural (en casos de áreas protegidas o arqueológicas)	residuos. Se separará los residuos especiales como grasas, lubricantes; los residuos sólidos estarán destinados a recipientes especiales resistentes al efecto corrosivo. • Se debe delimitar y señalizar solamente las áreas de cobertura vegetal a ser intervenidas por la obra, las cuales deben ser conocidas por los organismos competentes. • Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas de tal forma que las condiciones sean iguales o mejores a las existentes antes de ejecutar la obra, respetando el diseño paisajístico • El campamento debe estar dotados de material de primeros auxilios y extintores. • Una vez finalizadas las obras se debe recuperar la zona, garantizando la reconformación total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas. • No debe realizarse lavado, reparación o mantenimiento correctivo de vehículos maquinaria en el campamento; estas actividades deben realizarse en centros autorizados para tal fin. • No almacenar combustibles en el área del campamento. • Evitar la introducción de plantas o animales extraños al área del campamento, además prohibir la caza y pesca de especies en el lugar. • Los campamentos deberán contar con sistemas de saneamiento básico, adecuada disposición final de excretas y residuos sólidos • Disponer de baños químicos para personal que se ubica en el campamento. • Evitar conflictos con las comunidades cercanas, producto del deterioro de la calidad de aguas, generación de ruidos molestos y material particulado, olores desagradables, o conductas inadecuadas a las costumbres de la comunidad cercana al proyecto. • Generar espacios recreativos a los trabajadores de la obra.
Movimiento de suelo	· Emisión de gases y material particulado y polvo · Generación de residuos sólidos (domésticos e industriales) · Incremento de los niveles de ruido · Cambios en la	• Transportar el material de excavación cubierto. • Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas. • Controlar la velocidad de los vehículos. • Retirar, transportar y disponer residuos sobrantes, en lugares autorizados. • Realizar trabajos de excavación en horarios diurnos. • Remover inmediatamente, en caso de derrames accidentales de combustible, el suelo y

	estructura del suelo (propiedades físico químicas) · Remoción y afectación de la cobertura vegetal (zonas húmedas) · Impacto visual · Daño al patrimonio cultural (en casos de áreas protegidas o arqueológicas)	restaurar el área afectada con materiales y procedimientos sencillos. • Mantener en las mejores condiciones mecánicas los vehículos, para reducir al mínimo las emisiones de ruido. • Se debe delimitar y señalizar solamente las áreas de cobertura vegetal a ser intervenidas por la obra, las cuales deben ser conocidas por los organismos competentes. • Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas de tal forma que las condiciones sean iguales o mejores a las existentes antes de ejecutar la obra, respetando el diseño paisajístico • Separar la capa de material orgánico de la del material inerte; el material orgánico es posible reutilizar. • Restaurar las zonas afectadas con especies establecidas en el lugar. • Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal, producto del material reciclable extraído de las excavaciones, deberá estar provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. • Esta actividad deberá contar con las respectivas medidas de señalización. • En casos de encontrar hallazgos arqueológicos, suspender la obra y dar cuenta a la autoridad competente.
Transporte, operación y mantenimiento de maquinaria, equipos y materiales	· Emisión de gases y material particulado y polvo · Incremento de los niveles de ruido · Cambios en la estructura del suelo (por derrames de grasas, aceites o combustible) · Contaminación de cursos de agua por sedimentos y residuos · Remoción y afectación de la cobertura vegetal · Incremento en los niveles de accidentes · Alteración de las costumbres y cultura de las comunidades cercanas	• Transportar el material de excavación cubierto • Controlar la velocidad de los vehículos. • Remover inmediatamente, en caso de derrames accidentales de combustible, el suelo y restaurar el área afectada con materiales y procedimientos sencillos. • Mantener en las mejores condiciones mecánicas los vehículos, para reducir al mínimo las emisiones de ruido. • Toda la maquinaria utilizada debe cumplir con permisos al día para su funcionamiento. • Se debe delimitar y señalizar solamente las áreas de cobertura vegetal a ser intervenidas por la obra, las cuales deben ser conocidas por los organismos competentes. • Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas de tal forma que las condiciones sean iguales o mejores a las existentes antes de ejecutar la obra, respetando el diseño paisajístico • El lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria, debe realizarse fuera del área de campamento, obra

		o sobre zonas verdes; esta actividad debe efectuarse en centros autorizados para tal fin; en algunos casos podría realizarse la mantención sobre un polietileno que cubra el área de trabajo. • Se debe realizar el mantenimiento periódico de las vías utilizadas durante el proyecto. • Humedecer periódicamente las vías de acceso a la obra. • Evitar el paso de maquinaria sobre suelo con cobertura vegetal fuera del área de la obra. • Evitar en los frentes de trabajo, la interferencia con el tráfico peatonal y/o vehicular. • Transportar los escombros y material de excavación sin superar la capacidad del vehículo de carga. • Mantener una adecuada señalización en el área de la obra. • Los vehículos deben contar con alarma reversa.
Manejo de Escombros y materiales de construcción	· Material particulado y polvo · Generación de residuos sólidos · Incremento de los niveles de ruido · Contaminación de cursos de agua por sedimentos y residuos · Afectación de la cobertura vegetal · Impacto visual	• Los materiales de construcción empleados deben almacenarse temporalmente en sitios adecuados para prevenir mayores alteraciones en el área de faenas. • Proteger al máximo las zonas verdes evitando el depósito de material en ellas. • Los vehículos destinados al transporte de escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad. • Cubrir los materiales con lonas o plásticos para evitar el arrastre de sedimentos a cuerpos de agua e impedir la dispersión del material por acción del viento. • Se debe acordonar el sitio, colocar la señalización respectiva y confinar el material mediante la implementación de cercos y con lona de polipropileno. • Al finalizar los trabajos, los sitios de las obras y sus zonas contiguas deberán entregarse en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho, garantizando que las condiciones sean mejores o similares a las que se encontraban antes de iniciar las actividades. • Antes de iniciar actividades se debe delimitar el área a intervenir y señalizar mediante barreras, estacas y cinta reflectiva. • En el evento de intervenir pavimentos o zonas duras como andenes o calzadas, una vez terminada la obra, se debe restaurar el sitio con las mismas características y condiciones anteriores a la obra. • Una vez generado el material de excavación o demolición se debe clasificar con el fin de

		reutilizar el material que se pueda y el escombro sobrante deberá ser retirado inmediatamente del frente de obra y transportado a los sitios autorizados para su disposición final. • Se debe limpiar las vías de acceso de los vehículos de carga como mínimo 2 veces al día (en climas secos) de manera que garantice la no generación de aportes de material particulado a las redes de alcantarillado y de partículas suspendidas a la atmósfera. • Verificar el buen estado del vehículo de carga, de tal manera que no se presente derrame, pérdida de agregados ni escurrimiento de material húmedo durante el transporte. En el caso de pérdidas, el material deberá ser recogido inmediatamente. • Utilizar las rutas programadas y los horarios establecidos para el transporte. • Se debe hacer limpieza de las llantas de todos los vehículos que salgan de la obra. • Colocar basureros en distintos puntos de la obra. • La limpieza general debe realizarse diariamente al finalizar la jornada, manteniendo en buen estado el sitio de trabajo. Este material se puede colocar en basureros dispuestos en distintos puntos de la obra, con el fin de recolectarlos posteriormente. • El material que sea posible de recuperar (papel, cartones, vidrios y otros) se puede colocar en contenedores especiales para tal efecto. • El contratista puede contar con brigadas de personas encargadas de la limpieza y orden general de la obra (puede componerse por los mismos trabajadores). • Los trabajos de excavación deben realizarse en horario diurno.
Instalación y mantenimiento de tuberías y pozos	· Emisión de material particulado y polvo · Generación de aguas residuales · Cambios en la estructura del suelo · Afectación de la cobertura vegetal · Emisión de gases y organoclorados · Emisión de olores · Generación de residuos sólidos · Contaminación de cursos de agua por	• Acopio de materiales alejado de las riberas al menos 100 metros, para evitar aportes de materiales a las aguas. • No disponer en cauces o cursos de agua los sobrantes de mezclas de concreto. • Transportar y disponer adecuadamente el material de excavación • Arborizar los contornos del recinto (en casos de tratamiento de aguas servidas u otro efluente) • Separar la capa de material orgánico de la del material inerte y disponer adecuadamente el material orgánico para su posible reutilización. • Restaurar las zonas afectadas con especies establecidas en el lugar. • Se debe delimitar y señalizar solamente las

	sedimentos y residuos · Daño en el patrimonio cultural (en casos de área con patrimonio cultural o arqueológico)	áreas de cobertura vegetal a ser intervenidas por la obra, las cuales deben ser conocidas por los organismos competentes. • Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas de tal forma que las condiciones sean iguales o mejores a las existentes antes de ejecutar la obra, respetando el diseño paisajístico.
Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas	· Contaminación de cursos de agua por sedimentos y residuos · Emisión de olores · Emisión de gases · Afectación de la cobertura vegetal · Incremento en los niveles de accidentes · Impacto visual	• Residuos líquidos y aceites: • No debe realizarse el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en el campamento y en el área de la obra o sobre zonas verdes; esta actividad debe hacerse en centros autorizados para tal fin, o implementar un taller o galpón para tal efecto. • En el caso que se requiera realizar mantención de la maquinaria pesada (engrases y chequeo de niveles de aceite y líquidos), se deberá colocar que cubra la totalidad del área donde se realizará esta actividad de tal forma que se evite contaminación del suelo por derrames accidentales. • No realizar vertimientos de aceites usados y demás residuos líquidos a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo. • Combustibles y sustancias químicas: • En caso que se presente un derrame accidental de combustible sobre el suelo deberá removerse lo más rápido posible; y en casos • que el derrame sea mayor avisar a los organismos pertinentes. • No realizar el almacenamiento temporal de combustibles en el campamento y en los frentes de la obra. • Todos los productos químicos deberán tener una marca que permita su identificación (con etiquetas que sean de fácil comprensión para los trabajadores). • No guardar ni consumir alimentos o bebidas, ni fumar ni realizar cualquier actividad que implique el uso de elementos o equipos capaces de provocar chispas, llamas abiertas o fuentes de ignición, tales como cerillas, mecheros, sopletes, etc., en los lugares donde se utilicen estos productos. • Garantizar la presencia de extintores en buen estado en la obra. • Evitar el contacto con la piel, así como la impregnación de la ropa con estos productos. • No reutilizar botellas de agua o contenedores de bebidas, rellenándolos con los productos en cuestión. Cuando sea necesario trasvasarlos

		desde su envase original a otro más pequeño, usar recipientes especiales para productos químicos y etiquetarlos adecuadamente, debiendo permanecer siempre bien cerrados. • No acumular trapos impregnados en recintos cerrados y con poca ventilación, ya que pueden auto inflamarse. • Evitar el contacto de estos productos con ácidos fuertes y agentes oxidantes. • En caso de duda, consultar la ficha de seguridad de cada producto en particular.

5. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) tiene como objetivo contribuir a la eficiente implementación del mismo a través de:

(i) la consideración adecuada de los posibles impactos ambientales y sociales de los proyectos durante el proceso de evaluación y selección de proyectos y/o soluciones técnicas planteadas;

(ii) la incorporación de medidas de mitigación en los proyectos financiados para evitar o minimizar impactos socio ambientales negativos tanto durante la construcción de las obras como en su operación;

(iii) la potenciación de los impactos positivos que los proyectos generarán;

(iv) el adecuado seguimiento y monitoreo de la implementación de los aspectos ambientales y sociales durante la ejecución de los Proyectos;

(v) la definición de responsabilidades institucionales referente al cumplimiento de las medidas de prevención y control ambiental y social de los proyectos, durante la etapa de ejecución;

(vi) el fomento de la participación ciudadana y del acceso a la información;

(vii) la educación ambiental y sanitaria, y la promoción del uso sustentable de los recursos naturales y el manejo de cuencas.

Para lograr estos objetivos, el Plan incluye la aplicación de un conjunto de procedimientos y criterios para la evaluación de proyectos; requisitos ambientales a ser aplicados durante la ejecución de los mismos; descripción de responsabilidades; la contratación de especialistas ambientales y sociales y el monitoreo y seguimiento de la implementación de las medidas de gestión ambiental y social.

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) comprende la Gestión Ambiental y Social de los proyectos particulares a ser ejecutados.

5.1. GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS

5.1.1. PLANES Y MEDIDAS DE MITIGACION

Los detalles y los costos de dichos planes y medidas de mitigación serán específicos para cada proyecto en particular y serán determinados en el marco del proceso de evaluación de impacto ambiental, aprobados y homologados por las autoridades ambientales competentes.

Responsabilidades en la supervisión ambiental y social de los proyectos

Las actividades de fiscalización, control y seguimiento de proyectos se efectuarán bajo el siguiente marco:

- La responsabilidad durante la ejecución de las obras por la ejecución de las medidas de mitigación previstas en los instrumentos de licenciamiento ambiental emitidas por la Autoridad de Aplicación (MADES), será del **Contratista de Obra.**

- La responsabilidad de la implementación de dichas medidas de mitigación durante el periodo de operación de los sistemas será de responsabilidad de las **Juntas de Saneamiento**, las cuales serán fortalecidas para el efecto a través del Planes de Capacitación a las Juntas de Saneamiento.

- Durante la construcción de las obras se contará con una **Fiscalización de Obra,** a cargo de una empresa consultora, que a su vez deberá contar con un **Especialista Ambiental** que realice la fiscalización del cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental del proyecto. Dicha Fiscalización de Obra se regirá por lo estipulado al respecto en los pliegos de licitación y tendrá la potestad (y la obligación) de realizar inspecciones de las obras, con o sin previo aviso, durante todo el periodo de ejecución, y de determinar e imponer medidas correctivas acorde a los pliegos de licitación. La Fiscalización de Obra estará a su vez supervisada por una SUPERVICION de Obras, a quien se reportará.

- El **SENASA** a través de un especialista ambiental, realizará el **Seguimiento** por muestreo de los proyectos, entendiéndose como tal a la realización de visitas de inspección (por muestreo, de manera planificada o por denuncias o sospechas de irregularidades, con previo aviso o sin él) que resultarían en la elaboración de informes de uso interno a la Institución, pero que podrían ser elevados a la Autoridad Ambiental Competente u otras instancias judiciales, de ser necesario.

- Sanciones por el incumplimiento de las ETAs: las ETAs son requisitos fundamentales de los Documentos Contractuales y, por lo tanto, la falla deliberada del CONTRATISTA en observarlas constituye causa suficiente para la rescisión por el SENASA del Contrato.

  El CONTRATANTE, no compensará o cubrirá los costos que puedan resultar de la adopción de medidas adicionales no previstas pero necesarias para corregir o compensar impactos ambientales directos provocados por el CONTRATISTA en el sentido de garantizar la calidad ambiental de la obra. El CONTRATISTA será responsable de todos los costos vinculados al retraso de las operaciones debido a la falta de cumplimiento de los requisitos ambientales.

  La realización del pago final de la Obra y/o pagos relativos a los importes retenidos de pagos mensuales solo podrán ser realizados después de la comprobación del cumplimiento de todos los requerimientos de la Especificaciones Técnicas Ambientales.

  En el caso de que el CONTRATISTA no mitigue, evite, corrija o compense los Impactos Ambientales directos conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales o Especificaciones por la FISCALIZACION, dentro de 24 horas después de

notificado, ella tomará las medidas apropiadas para exigir que el CONTRATISTA deje de trabajar en otras áreas y concentre sus esfuerzos para rectificar las deficiencias especificadas, o proceder con fuerzas, equipos y materiales adecuados, directamente o por contrato a terceros, a remediar las deficiencias especificadas y el doble del costo total de dicho trabajo será deducido de las remuneraciones a asignadas al CONTRATISTA.

- Costos por el cumplimiento de las ETAS: el CONTRATISTA, deberá prever en el costo de la oferta, todos los costos necesarios para el cumplimiento de todos los requerimientos de la **ETAS (Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales**).

5.1.2. ESQUEMA DE SUPERVISION AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS

ROL	RESPONSABLE	COMPETENCIA
IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL	Contratista	• implementar las acciones, obras y demás medidas de mitigación contenidas en los documentos de licenciamiento ambiental, durante la etapa de construcción de las obras • cumplir y hacer cumplir a sus operarios y subcontratistas todas las disposiciones contenidas en dichos planes y medidas, la legislación ambiental nacional y las políticas del Banco, durante todas las etapas de la ejecución de las obras a su cargo • mantener un registro actualizado mensual que demuestre el desarrollo de todas las actividades de interés ambiental
	Junta de Saneamiento	• implementar las acciones, obras y demás medidas de mitigación contenidas en los documentos de licenciamiento ambiental, durante la etapa de operación de los sistemas
FISCALIZACIÓN	Firma consultora (bajo la SUPERVISIÓN del SENASA)	• realizar visitas sin previo aviso durante todo el periodo de ejecución de las obras • determinar e imponer medidas correctivas en base a las estipulaciones del pliego de licitación • producir informes mensuales y finales de seguimiento y evaluación sobre todas las actividades desarrolladas por el contratista para el cumplimiento de su responsabilidad de calidad ambiental de sus actividades.
SEGUIMIENTO	Especialista ambiental de la SUPERVISION del SENASA	• realizar visitas de inspección (a todos los proyectos o por muestreo, de manera planificada o por denuncias o sospechas de irregularidades, con previo aviso o sin él) • elaborar informes certificando el cumplimiento de las Medidas Ambientales en las ejecuciones de obras. • elevar informe a la Autoridad Ambiental

		Competente o instancias judiciales, de ser necesario