ANEXO 4

ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ

INDICE

1 INTRODUCCION 17

2 NORMAS Y PADRONES 17

3 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ 18

3.1. NECESIDADES DE CAUDALES 18

3.2. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE OBRAS 19

3.2.1. CAPTACIÓN DE AGUA DEL RIO TEBICUARY-MI 19

3.2.2. LINEA DE IMPULSION DE AGUA CRUDA 20

3.2.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE 21

3.2.4. DOCUMENTOS A PRESENTAR CON LA OFERTA. 22

3.2.5. EXIGENCIAS DE CALIDAD 25

3.2.6 GARANTIAS Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA 25

3.2.7 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO. 27

3.2.8 TANQUE SEMI-ENTERRADO 29

3.2.9 CASETAS DE OPERACIÓN 30

3.2.9.1 CASETA DE OERACIÓN EN EL PREDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO 30

3.2.9.2 CASETA DE OERACIÓN EN EL PREDIO DEL POLIDEPROTIVO DE ITAPÉ 32

3.2.9.3 CONSTRUCCION DE CASETA DE OPERACIÓN EN EL PREDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEL PREDIO POLIDEPORTIVO DE ITAPÉ 34

3.2.9.4 CASETA DE OERACIÓN PARA LAS LOCALIDADES DE ITAPÉ (TANQUE EXISTENTE), CERRO GUY Y POTRERO REDUCCIÓN 35

3.2.10 DISPOSICION FINAL DE LODOS DE DECANTADORES Y AGUAS DE LAVADOS DE FILTROS. 36

3.2.11 CERCADO PERIMETRAL DEL PREDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO 42

3.2.11.1 CERCADO PERIMETRAL 42

3.2.11.2 PORTONES 44

3.2.12 LINEAS DE IMPULSION DESDE DE LA CASETA DE OPERACIÓN HASTA LOS TANQUES SEMIENTERRADO 44

3.2.12.1 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS VENTOSA DE DOBLE EFECTO 45

3.2.12.1.1 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO 46

3.2.12.2 CRUCES DE RUTAS, CAUCES DE ALCANTARILLAS Y PUENTES 46

3.2.12.2.1 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 47

3.2.12.3 EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA 48

3.2.13 EXTENSIONES DE LINEA DE MEDIA TENSIÓN TRIFÁSICA 49

3.2.14 LINEA DE MANDO DE AUTOMATIZACIÓN ENTRE TANQUES 49

3.2.15 SISTEMA CONTRA INCENDIO 51

3.2.16 CARTELES INDICADORES 51

3.3 PUESTA EN OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEL SISTEMA INTEGRADO ... 52

3.3.1 SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEL SISTEMA INTEGRADO 52

3.3.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO 53

3.4 CAPACITACIÓN DE PERSONAL PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION 55

3.4.1 CAPACITACION DE PERSONAL PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 55

3.4.2 CAPACITACION DE PERSONAL PARA ADMINSITRACION 56

3.4.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO 61

3.5 DISEÑO INGENIERIA DE LOS COMPONENTES DE LAS OBRAS 63

3.5.1 INTRODUCCION 63

3.5.2 DETALLE DE LOS RESULTADOS 67

3.6 ESTUDIO GEOTECNICO 67

3.7 GESTIONES MUNICIPALES 68

3.8 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL 69

3.9 PLANOS CONFORME OBRA EJECUTADA (COMO CONSTRUIDO) 69

4 SERVICIOS PRELIMINARES 70

4.1 GENERALIDADES 70

4.2 INSTALACIONES DEL OBRADOR 70

4.3 MANTENIMIENTOS DE CAMINOS 72

4.4 COMODIDADES PARA LA FISCALIZACION Y EL CONTRATANTE 72

4.5 CENTRO DE CONTROL DE OBRAS 73

4.6 COMUNICACIONES 73

4.7 INSTRUMENTAL – MOBILIARIO 73

4.8 SERVICIOS A CARGO DEL CONTRATISTA 73

4.9 LIMPIEZA DEL TERRENO 74

4.10 REPLANTEO DE LA OBRA 75

4.11 ALMACENAJE DE MATERIALES Y EQUIPOS 76

5 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN 77

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES 77

5.2 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN DIURNA 77

5.2.1 SEÑAL INDICATIVA DE “HOMBRES TRABAJANDO”. 77

5.2.2 CABALLETES. 78

5.2.3 CONOS DE SEÑALIZACIÓN. 78

5.2.4 REJAS PORTÁTILES. 78

5.3 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA. 78

5.3.1 SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA. 79

5.3.2 SEÑALIZACIÓN LUMINOSA. 79

5.3.3 BARRERAS DE PROTECCIÓN. 79

5.4 ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA PERSONALES 80

5.5 ELEMENTOS DE CONTROL DE OBRAS DE HORMIGON 80

6 EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, ELECTRÓNICO Y SUS CARACTERISTICAS 80

6.1 EQUIPO DE BOMBEO CENTRIFUGA DE EJE HORIONTAL 81

6.1.1 EQUIPO DE BOMBEO EJE HORIZONTAL-CUERPO DE LA BOMBA 81

6.1.2 EQUIPO DE BOMBEO EJE HORIZONTAL-MOTOR ELECTRICO 82

6.1.3 DOCUMENTOS A PRESENTAR ANTES DE LA PROVISIÓN 82

6.2 EQUIPO DE BOMBEO CENTRIFUGA RE-AUTOCEBANTE 82

6.2.1 CUERPO DE LA BOMBA 82

6.2.2 MOTORES. 85

6.2.3 DOCUMENTOS A PRESENTAR ANTES DE LA PROVISIÓN 85

6.3 TABLEROS DE MANDO.....85
6.3.1 VENTILACIÓN.....87
6.3.2 PLACAS DE CARACTERÍSTICAS Y MARCACIONES 88
6.3.3 TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS Y PINTURA 88

6.4 DISEÑOS CATÁLOGOS Y MANUALES 88
6.4.1 DISEÑOS DE TABLEROS DE MANDO 88
6.4.2 CATÁLOGOS.....88
6.4.3 MANUALES DE INSTRUCCIÓN.....89
6.4.4 EMBALAJE Y TRANSPORTE.....89
6.4.5 ENSAYOS E INSPECCIONES 89
6.4.6 INSTRUCCIONES AL PERSONAL DE OPERACIÓN 89
6.4.7 GARANTÍA.....89
6.4.8 RELACIONES DE CANTIDADES.....89
6.4.9 INFORMACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS CON LA PROPUESTA.....90

6.5 PROVISION DE HERRAMIENTAS 90

6.6 CAPACITACION 90

6.7 EQUIPO CONTROLADOR DE FRECUENCIA VARIABLE PARA MOTORES (VDF) 90
6.7.1 CATÁLOGOS.....92
6.7.2 MANUALES DE INSTRUCCIÓN 92
6.7.3 GARANTÍA.....92
6.7.4 CAPACITACION 92

6.8 EQUIPO DOSADOR DE PRODUCTOS QUÍMICOS 93

6.8.1 BOMBA DOSIFICADORA DE PRODUCTOS QUÍMICOS 93

6.8.2 ALCANCE DE LOS SUMINISTROS.....93

6.8.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN 95

6.9 EQUIPO DE MEDICION DE CAUDALES.....96
6.9.1 CATÁLOGOS.....97
6.9.2 MANUALES DE INSTRUCCIÓN 97
6.9.3 GARANTÍA 97
6.9.4 CAPACITACION 97

7 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS. 98

7.1 REMOCIÓN - GENERALIDADES..... 99
7.1.1. REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE.....99
7.1.2. REMOCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO 100

7.2 REPOSICIÓN - GENERALIDADES 100
7.2.1. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (MACADAM) 100
7.2.2. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO 102
7.2.3 REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EMPEDRADO. 111
7.2.4. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ADOQUINADO 112
7.2.5. CRUCE DE RUTA ASFALTADA A TRAVES DE TUNELEADORA 113

8. MOVIMIENTO DE SUELO 114

8.1 EXCAVACIONES - GENERALIDADES 114
8.1.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS 116
8.1.1.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS MAYORES A LAS REQUERIDAS POR EL PROYECTO 119
8.1.2 CLASIFICACIÓN 119
8.1.2.1 EXCAVACIÓN EN SUELO COMÚN 119
8.1.2.2 EXCAVACIÓN EN SUELO COMPACTO 120
8.1.2.3 EXCAVACIÓN EN ROCA 120
8.1.3 ENTIBADO 120
8.1.3.1 ENTIBADO DISCONTINUO 121
8.1.3.2 ENTIBADO CONTINÚO 121
8.1.4 DRENAJE 121

8.2 RELLENOS 122
8.2.1 GENERALIDADES 122
8.2.2 EJECUCIÓN 122
8.2.3 MATERIALES 123
8.2.4 CANTERAS PARA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO 124
8.2.5 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA 124
8.2.6 COMPACTACIÓN 125
8.2.7 CONTROL DE CALIDAD: 125
8.2.8 COLCHON DE ARENA LAVADA 125

9. ESTRUCTURAS DE HºAº, CASETAS Y EXTENSIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA 126

9.1 TRABAJOS PRELIMINARES 126

9.1.1 LIMPIEZA Y DESTRONQUE 126

9.2 DEPÓSITOS Y OBRADORES - REPLANTEO DE LAS OBRAS CIVILES 126

9.2.1 DEPÓSITOS Y OBRADORES 126

9.2.2 REPLANTEO DE LAS OBRAS CIVILES 126

9.2.3 CARTEL DE OBRA 127

9.3 EXCAVACIÓN, REMOCIÓN Y RECOLECCIÓN DE MATERIALES 128

9.3.1 GENERALIDADES 128

9.3.2 MÉTODOS DE EJECUCIÓN 128

9.3.2.1 EXCAVACIÓN NO CALIFICADA – GENERAL 128

9.3.2.2 LUGARES DE EXCAVACIÓN 128

9.2.3.3 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA – ESTRUCTURAS 129

9.4 ENTIBADO CONTINUO-ECAVACION PARA TUBULONES 129

9.5 USO DE EXPLOSIVOS 130

9.6 HORMIGÓN ARMADO Y SUS COMPONENTES-TANQUES DE HORMIGÓN ARMADO 131

9.6.1 GENERALIDADES 131

9.6.2 CEMENTO 131

9.6.3 AGREGADO FINO 132

9.6.4 AGREGADO GRUESO 132

9.6.5 AGUA 132

9.6.6 VARILLAS DE ACERO PARA ARMADURAS 132

9.6.7 DOSIFICACION DE LOS HORMIGONES 133

9.6.8 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN 133

9.6.8.1 MANO DE OBRA – MAESTROS DE OBRA 134

9.6.8.2 ENCOFRADOS Y ANDAMIOS 134

9.6.8.3 DOBLADO DE BARRAS 136

9.6.8.4 EMPALME DE BARRAS 136

9.6.8.5 COLOCACIÓN DE ARMADURAS 136

9.6.8.6 VARIACIONES DE LOS DIÁMETROS DE LAS BARRAS 137

9.6.8.7 PROPORCIONES DEL HORMIGÓN 137

9.6.8.8 ADITIVOS QUÍMICOS 138

9.6.8.9 MODO DE MEDIR LAS PROPORCIONES 138

9.6.8.10 MEZCLA 138

9.6.8.11 CONDICIONES PARA MEZCLAR 139

9.7 CONSISTENCIA 139

9.8 ENSAYOS 139

9.8.1 COSTOS DE LOS ENSAYOS Y PRUEBAS 141

9.9 PRECAUCIONES ANTERIORES AL HORMIGONADO 141

9.10 PRECAUCIONES A ADOPTARSE DURANTE EL HORMIGONADO 141

9.11 PROGRAMA DE HORMIGONADO 141

9.12 VERTIDO DE HORMIGÓN EN ENCOFRADOS 142

9.13 CARGADO DE HORMIGÓN 142

9.14 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN 143

9.15 CURADO Y PROTECCIÓN 143

9.16 PLAZOS PARA DESENCOFRADO 144

9.17 TRABAJOS DEFECTUOSOS 144

9.18 ELEMENTOS EMPOTRADOS EN EL HORMIGÓN 144

9.19 IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE DE HºAº EN CONTACTO PERMANENTE CON AGUA 145

9.20 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LAS CUBAS DE TANQUES ELEVADOS, SEMI-ENTERRADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE H°A° 145

9.19.1 ENSAYO PRELIMINAR 145

9.19.2 ENSAYO FINAL 146

9.21 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO 147

9.22 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ESCALERA, PLATAFORMA Y TAPA METÁLICA 147

9.23 PARARRAYOS 148

9.23.1 GENERALIDADES 148

9.23.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES 150

9.23.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN 151

9.23.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TENICO 152

10 PROVISIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE TANQUES ELEVADOS, SEMI-ENTERRADO E LINEA DE SUCCIÓN E IMPULSION DE AGUA TRATADA DE TANQUE SEMI-ENTERRADO A LOS TANQUES ELEVADOS 152

10.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS 152

10.2 VÁLVULAS DE BRONCE Y ACCESORIOS 154

10.2.1 ESPECIFICACIONES GENERALES 154

10.2.2 VÁLVULAS EXCLUSAS DE BRONCE ROSCABLES 154

10.2.3 VÁLVULAS DE RETENCIÓN HORIZONTAL DE BRONCE ROSCABLES 155

10.2.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN 155

10.3 INSTALACIONES HIDRÁULICAS DE LOS TANQUES ELEVADOS 155

10.3.1 ESQUEMA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA 156

10.4 PINTURA TUBERÍAS DE HºGº 156

10.5 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 157

10.6 CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS 157

10.7 EJECUCIÓN DE LÍNEA DE DESAGÜE PARA LOS TANQUES ELEVADOS 157

11. PINTURA DEL TANQUE ELEVADO DE HORMIGÓN ARMADO 157

11.1. DOCUMENTOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 158

12. PINTURA DEL LETRERO DE LA CUBA 158

12.1 DOCUMENTOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 159

13. TRANSPORTE DE MATERIALES SOBRANTES Y LIMPIEZA FINAL 159

14 RELLENO Y COMPACTACION HASTA LA PRIMERA RIOSTRA, Y TALUD PERIMETRAL 159

14.1 TANQUE ELEVADO DE HORMIGÓN. 159

15 MANTENIMIENTO DE TANQUES ELEVADOS EXISTENTES 159

15.1 TANQUE ELEVADO METÁLICO TIPO COPA 159

15.1.1 GENERALIDADES 159

15.1.2 REVESTIMIENTO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 160

15.2 LIMPIEZA DE LAS CUBAS DE FIBRA DE VIDRIO 161

15.2.1 MANTENIMIENTO DE LA MADERA, BASE DE LAS CUBAS DE FIBRA DE VIDRIO 161

15.3 PINTURA DEL LETRERO DE LA CUBA 161

15.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 162

16 CASETA DE OPERACIONES 163

16.1 REPLANTEO 163

16.2 MATERIALES 163

16.2.1 LADRILLOS COMUNES 163

16.2.2 LADRILLOS VISTOS 163

16.2.3 TEJUELONES 163

16.2.4 CERÁMICAS 163

16.2.5 ZÓCALOS 164

16.2.6 BALDOSAS 164

16.2.7 AZULEJOS 164

16.2.8 PIEDRAS 164

16.2.9 PIEDRA LOSA PARA REVESTIMIENTO 164

16.2.10 CEMENTO 164

16.2.11 PASTA DE CAL 164

16.2.12 ARENA FINA PARA REVOQUE 164

16.2.13 ASFALTO 164

16.2.14 MEMBRANA ASFALTICA CON REVESTIMIENTO DE ALUMINIO 165

16.2.15 ARTEFACTOS SANITARIOS 165

16.3 CONSTRUCCIONES 165

16.3.1 CIMIENTOS 165

16.3.2 MUROS DE NIVELACIÓN 165

16.3.3 AISLACIÓN ASFÁLTICA 165

16.3.4 MUROS DE ELEVACIÓN 165

16.3.5 MURO PERIMETRAL DE MAMPOSTERÍA DE 0,15 166

16.3.6 DINTELES 166

16.3.7 ENCADENADO 166

16.3.8 COBERTURA 166

16.3.9 REVOQUES 166

16.3.10 AZULEJOS 166

16.3.11 CONTRAPISO. 167

16.3.12 PISOS. 167

16.3.13 ZÓCALOS 168

16.3.14 ABERTURAS 168

16.3.15 VIDRIOS. 170

16.3.16 PINTURA. 171

16.3.17 INSTALACIONES SANITARIAS. 172

16.3.18 HERRAJES 173

16.4 MUROS DE CONTENCIÓN DE PIEDRA O MAMPOSTERIA DE LADRILLO 173

17 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 174

17.1 GENERALIDADES 174

17.2 NORMAS GENERALES 175

17.3 NORMAS PARA MATERIALES Y MANO DE OBRA 176

17.4 PROFESIONAL RESPONSABLE 176

17.5 PLANOS 177

17.6 MUESTRAS 177

17.7 INSPECCIONES 177

17.8 CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION 177

17.8.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 177

17.8.2 NORMAS GENERALES 178

17.8.3 DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS 178

17.8.4 ENSAYOS Y PRUEBAS 179

17.8.5 MEDIDOR 179

17.8.6 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 179

17.8.7 ALIMENTADORES DE LOS TABLEROS 179

17.8.8 TABLEROS 179

17.8.9 DISYUNTORES TERMOMAGNETICOS Y GUARDAMOTORES 180

17.8.10 CONTACTORES Y RELES TERMICOS 180

17.8.11 CAJAS DE PASO Y DERIVACIONES 181

17.8.12 ELECTRODUCTOS 181

17.8.13 CONDUCTORES 182

17.8.14 CAJAS 183

17.8.15 TOMACORRIENTES 183

17.8.16 INTERRUPTORES PARA LUZ 183

17.8.17 ARTEFACTOS LUMINOSOS 184

17.8.18 REGISTROS ELÉCTRICOS 184

17.8.19 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO 185

18 EXTENSION DE LINEA DE MEDIA TENSION 185

18.1 INTRODUCCION 185

18.2 PUESTO DE DISTRIBUCIÓN 185

18.2.1 GENERALIDADES-TRANSFORMADORES TRIFASICO 185

18.2.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN 166

18.2.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO 166

18.2.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL PUESTO DE DISTRIBUCIÓN 167

18.2.5 DOCUMENTOS TECNICOS PARA APROBACION 169

18.2.6 DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO 170

19 EXTENSIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN 170

19.1 GENERALIDADES 170

19.2 PROYECTO EJECUTIVO 171

19.3 EJECUCION DE LA EXTENSION ELECTRICA 171

19.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO 172

19.4.1 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN 172

19.4.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO 173

19.5 REEMPLAZO DE TRANSFORMADORES DAÑADOS Y CON DEFECTOS 173

20 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA LA LINEAS DE IMPULSIONES, CAPTACIÓN DEA GUA CRUDA, PLANTA DE TRATAMIENTO E INSTLACIONES HIDRAULICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUA TRATADA 175

20.1 TUBOS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE HIERRO FUNDIDO **175**
20.1.1 TUBOS DE HIERRO FUNDIDO 176
20.1.2 VÁLVULAS DE COMPUERTA DE HIERRO FUNDIDO 178
20.1.3 VÁLVULA MARIPOSA DE HIERRO FUNDIDO 179
20.1.4 VÁLVULA DE RETENCION HORIZONTAL DE HIERRO FUNDIDO 179
20.1.5 VÁLVULAS DE PURGA DE AIRE (VENTOSAS) 180

20.2 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO JUNTA ELASTICA INTEGRADA (PVC JEI). **180**
20.2.1 ALCANCE 180
20.2.2 MARCAS Y REGISTROS 181
20.2.3 ENSAYOS 181
20.2.4 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS 182
20.2.5 TUBERÍAS 182

20.3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO JUNTA ELASTICA Y SOLDABLE **187**
20.3.1 TUBOS PVC DE PRESIÓN DE SERVICIO DE 6 y 10 kg/cm2. 187
20.3.2 ACCESORIOS. 187
20.3.3 CARACTERISTICAS DE LA PROVISIÓN 188

20.3.4 TUBOS DE PVC.....189

20.3.5 PROVISIÓN DE VÁLVULAS EXCLUSAS 189

20.3.5.1 PROVISIÓN Y EJECUCIÓN DE REGISTROS PARA VÁLVULA ZONALES 190

20.3.5.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO. 190

20.3.5.3 PROVISIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS.....190

20.3.5.4 JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ½" 191

20.3.5.5 JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE 1" 191

20.3.5.6 COLLARES DE TOMADA 192

20.3.5.7 CONTROL DE CALIDAD.....192

20.3.5.8 DOCUMENTOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO EN EL SOPORTE TECNICO....193

20.3.5.9 PROVISIÓN DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS.....193

20.3.5.9.1 PROVISIÓN DE HIDRÓMETROS DE ½" Y ACCESORIOS. 193

20.3.5.9.2 CAJA DE PROTECCIÓN DE HIDRÓMETROS O MICROMEDIDORES 194

20.3.5.9.3 DOCUMENTOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO 195

20.3.5.9.4 EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS 195

20.3.5.9.5 DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO.....196

20.4 TUBOS Y ACCESORIOS DE PEAD PARA LINEA DE IMPULSION **196**
20.4.1 ALCANCE 196
20.4.2 MATERIALES, FABRICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD. 196
20.4.3 ENSAYOS. 197
20.4.5 Dimensiones y Tolerancias para Tuberías de PEAD o HDPE.....198
20.4.6 TUBERIAS.....198
20.4.7 CLASIFICACIÓN DE TUBERÍAS DE PEAD 199
20.4.8 TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO 199
20.4.9 INSTALACIÓN.....200
20.4.9.1 Ejecución de Soldadura a Tope 200
20.4.9.2 Ejecución de Soldadura por Electro-Fusión.....200

20.5 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO JUNTA ELASTICA **201**
20.5.1 ALCANCE 201
20.5.2 MARCAS Y REGISTROS.....201

20.5.3 MATERIALES, FABRICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD 202
20.5.4 ENSAYOS 202
20.5.5 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS 202
20.5.6 TUBERÍAS....202
20.5.7 CONDICIONES ESPECÍFICAS....203
20.5.8 ANILLOS DE GOMA PARA JUNTAS FLEXIBLES. 204
20.5.9 INSPECCION Y RECHAZO....204
20.5.10 MARCADO Y MANIPULEO EN EL TRANSPORTE 205

21. ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES 205

21.1 MEDIDAS AMBIENTALES Y SOCIALES 205

21.1.1 CONTEXTO AMBIENTAL Y SOCIAL 205

21.1.2 IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES 206

21.1.3 IMPACTOS Y RIESGOS DEL PROGRAMA 207

22 PROVISION DE SOFWTARE DE CONTABILIDAD Y CAPACITACION....208

23 IMPACTOS DE LOS PROYECTOS 209

23.1 TIPOLOGIA DE LOS PROYECTOS 209

23.2 IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO....210

23.3 IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DIRETOS....210

23.4 IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS INDIRETOS 211

23.5 MEDIDAS DE MITIGACION 212

23.5.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DIRECTOS....213

23.6 PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS) 219

23.6.1 GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROGRAMA 220

23.7 GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS INDIVIDUALES....227

23.7.1 PLANES Y MEDIDAS DE MITIGACION 227

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ

1 INTRODUCCION

El presente documento, establece las normas técnicas que deberán tomarse en cuenta en los procesos de diseño, provisión y montaje de equipos electromecánicos, instalaciones eléctricas, hidráulicas, construcción de obras de hormigón armado y de construcción de obras en estructuras metálicas, para el sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé.

Las localidades que integran el sistema de agua potable son las siguientes: Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción.

Las especificaciones técnicas contienen los requerimientos e instrucciones necesarios y pertinentes al método, a los procedimientos, a la calidad, para el diseño del sistema de agua potable, las provisiones y equipos necesarios que suministrará el CONTRATISTA, para llevar a cabo los trabajos o servicios especificados para cada sección o ítem; de la obra a ejecutar, así como el método de medición y bases para la compensación de los trabajos realizados.

El CONTRATISTA proveerá todos los materiales, equipos, mano de obra, coordinación y tecnología necesarios para ejecutar la obra según el diseño de los componentes del sistema de agua potable aprobados por el Contratante, que se describe en los planos, planillas y especificaciones presentadas, los que constan en las presentes Especificaciones y en lo que corresponde a lo establecido y de acuerdo a los fines a que están destinadas.

Durante las etapas de diseño y construcción de los componentes de las obras del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé, deberá respetarse todo cuanto se indica en las presentes especificaciones técnicas. Sin embargo, los planos podrán sufrir modificaciones de cantidades indicadas en el párrafo anterior, sin las variaciones de los precios unitarios ofertados.

Igualmente, podrían ser cambiados algunos materiales y/o procedimientos, por otros completamente análogos a los originales, siempre y cuando los mismos igualen o mejoren la calidad de lo a construir, sin las variaciones de los precios unitarios ofertados.

Cualquiera sea el caso, cualquier modificación de los planos o especificaciones, estas deberán tener la aprobación de la FISCALIZACION y su aplicación deberá ser aprobado por el representante autorizado del SENASA.

En el desarrollo de las presentes Especificaciones Técnicas, también se hace referencia a otras Normas que fueron utilizadas para la determinación de los materiales y/o procedimientos constructivos.

2 NORMAS Y PADRONES

Los elementos objeto de estas especificaciones deberán obedecer las instrucciones, padrones, requisitos y Normas establecidas por las siguientes entidades:

A.A.S.H.O: American Association of State Highway Officials.
A.B.N.T: Asociación Brasileña de Normas técnicas.
ANSI: American Nacional Standard Institute.

A.S.A: American Standards Association.
A.S.T.M: American Society for Testing and Materials.
A.W.W.A: American Water Works Association.
B.S. British Standards
DIN: Normas alemanas
I.N.T.N: Instituto Nacional de Tecnología y Normalización
I.R.A.M Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
I.S.O International Standard Organization.

Se aplicarán las disposiciones de la última edición o revisión de las normas y códigos pertinentes en vigencia, salvo estipulación expresa en contrario en el Contrato.

En caso de que el CONTRATISTA desee utilizar materiales o productos no cubiertos por estas especificaciones técnicas, el mismo deberá poner a consideración de la FISCALIZACION, las Normas y especificaciones que sean aplicables, las que deberán ser previamente aprobadas por la FISCALIZACION con anuencia del SENASA para poder ser utilizados en la construcción.

En caso de normas y códigos nacionales, o relacionados con un país o región determinados, se aceptarán con sujeción al examen y aprobación previa por escrito de la FISCALIZACION, otras normas reconocidas que aseguren una calidad igual o superior a las de las normas y códigos especificados. El CONTRATISTA deberá describir con todo detalle por escrito, a la FISCALIZACION por lo menos 10 días antes de la fecha en que desee contar con su aprobación, las diferencias que existan entre las normas especificadas y las que propone como alternativa. Si la FISCALIZACION determinara que las desviaciones propuestas no garantizan la obtención de una calidad igual o superior, el CONTRATISTA deberá cumplir con las normas especificadas en los documentos.

3 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ

Estará a cargo del CONTRATISTA, el relevamiento planialtimetrico y de los diseños con detalle de ingeniería para la construcción de los componentes de obras del sistema de abastecimiento de agua potable para el sistema integrado de Itapé, que consisten en los siguientes ítems, y no limitándose a los mismos:

3.1. NECESIDADES DE CAUDALES

El caudal a ser tratado por la planta de tratamiento es de 130 m3/h.

El caudal de bombeo para las localidades integrantes del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé son los siguientes:

SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ				Nº de conexiones 2021	Tasa de crecimiento de 1,04%	Bombeo diario 12h/dia	Caudal por localidad-lts/seg
N°	PRESTADOR	DISTRITO	DPTO		Población 2041	Caudal (lts/hora)2041	
1	ITAPÉ	Itapé	Guairá	1.000	6.149	73.282	20,356
2	POTRERO SOSA	Itapé	Guairá	70	430	5.130	1,425
3	ISLA VEGA	Itapé	Guairá	85	523	6.229	1,730
4	CERRITO	Itapé	Guairá	110	676	8.061	2,239
5	COSTA JHU	Itapé	Guairá	74	455	5.423	1,506
6	LOMA HOVY	Itapé	Guairá	210	1.291	15.390	4,275
7	POTRERO REDUCCIÓN	Itapé	Guairá	60	369	4.397	1,221
8	CERRO GUY	Itapé	Guairá	54	332	3.958	1,099

La ubicación de las localidades integrantes del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé, están indicadas en el plano de ¨Ubicación de localidades¨.

En el plano de ubicación de las localidades, están las distancias aproximadas entre las mismas y el dimensionamiento preliminar de las tuberías.

3.2. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE OBRAS

3.2.1. CAPTACIÓN DE AGUA DEL RIO TEBICUARY-MI

Está ubicado sobre la orilla del Rio Tebicuary-mí, distante aproximadamente 6 mts de la orilla. La ubicación que se presenta en el plano esquemática es tentativa, pudiéndose variar la ubicación de acuerdo a los estudios de batimetría realizados por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, deberá realizar un relevamiento de datos con los vecinos, dueños de propiedades de explotación agrícola de ambas márgenes del curso del Rio Tebicuary-mi, de la cota de crecida real y comparar con la cota de crecida indiciada en el plano esquemático de captación superficial. Los puntos investigados deben ser indicados en el plano con coordenadas georeferenciadas. En base a la cota de crecida definida se deberá desarrollar el proyecto de captación superficial.

El estudio de batimetría tiene la finalidad de buscar sitios para la ubicación de línea de succión con profundidades altas y constante durante todo el año. Este punto de succión, no debe ser erosionable o sitio de deposición de sedimentos. Se deberá estar ubicado en tramos rectos del curso del Rio Tebicuary-mi, que no tenga influencias de arrastre de sedimentos de las curvaturas cóncavas o convexas. La ubicación del sitio en el curso del Rio Tebicuary-mi, debe estar lo más cerca posible de la orilla, para evitar obstrucción por el pasaje de restos de árboles durante las crecidas.

Una vez realizada la ubicación final de la captación de agua cruda, en la franja de dominio del rio Tebicuary-mi, el Contratista con apoyo del SENASA harán las gestiones con la Municipalidad de Itapé para la obtención del permiso del uso del área para la construcción de la captación.

El tipo de captación de agua cruda, es pozo seco, con instalación de un equipo de bombeo operando y un de reserva (1+1R). La forma puede cuadrada o redonda, en material de Hormigón Armado. Las

dimensiones internas de la captación de agua cruda, debe permitir el libre movimiento de personal para mantenimiento de los equipos de bombeo y de válvulas.

Caudal de bombeo de la captación de agua cruda: 130 m3/h.

La captación de agua cruda, debe tener los siguientes equipamientos y obras:

- Una sala para el tablero de mando de los equipos de bombeo, con el nivel de piso 1 mts sobre el nivel de máxima crecida.
- Puerta metálica, de 1,20 mts x 2,10 mts, con una persiana de 0,30 mts de alto
- Una ventana persiana fija, metálica, para ventilación, de 0,80 mts x 2,10 mts
- Guinche para el alzado del equipo de bombeo de nivel de terreno para el piso de tablero de mando, desde este último hasta el nivel inferior de la captación.
- Barandilla de seguridad del espacio libre para bajar el equipo de bombeo hasta el fondo inferior de la captación.
- Escalera metálica marinera desde el nivel de piso de tablero hasta el nivel de fondo
- Escalera metálica marinera desde el nivel de terreno hasta el piso de tablero de mando
- Una línea de tubería de succión para los equipos de bombeo. En la extremidad de la línea de succión en el cauce del rio, deberá llevar una protección en forma de reja para evitar la entrada de sólidos. El material de la reja debe ser de acero inoxidable AISI 304. La extremidad de la tubería de succión debe estar a 0,30mts del fondo del cauce del rio. Esta profundidad deberá ser verificada por el Contratista, con los estudios de niveles del rio.
- Para cada equipo de bombeo, instalaciones hidráulicas para conexión con la línea de impulsión.
- Extensión de energía eléctrica en baja tensión trifásica, con cable pre ensamblado de aluminio, montado sobre postes de HºAº de 12 mts/200 kgf, desde de la caseta de operación de la planta de tratamiento. En el piso de entrada de la captación deberá proyectar un tablero de distribución de energía.
- Línea de mando de automatización entre tablero de mando de automatización en la caseta de operación y el tablero de mando del equipo de bombeo.
- Línea de impulsión desde la captación de agua cruda hasta a la caja de distribución para la entrada en la planta de tratamiento.
- El equipo de bombeo podrá ser centrifuga de eje horizontal o centrifuga re-autocebante con válvula de retención integrada.
- La caja de la captación de agua cruda, llevará revoque impermeable en la parte externa.
- La caja de captación de agua cruda, llevará pintura látex de color blanco interno y externamente.
- Instalación eléctrica para la alimentación de los equipos de bombeo y tablero principal de energía eléctrica.
- Provisión y colocación de una regla linimimétrica, cerca de la estructura de la captación superficial. La cota cero, debe estar de acuerdo con las coordenadas referenciadas (coordenadas) a puntos fijos de la Dirección del Servicio Geográfico Militar (DISERGEMIL) de la localidad de Itapé.
- El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION para la aprobación las memorias de cálculos, especificaciones técnicas y planos con detalle de ingeniería para la construcción de los componentes de obras de la captación de agua cruda.

3.2.2. LINEA DE IMPULSION DE AGUA CRUDA

Se presenta un plano esquemático de un trazado tentativo desde la captación hasta la planta de tratamiento de agua potable. La servidumbre de paso para el cruce de la línea de impulsión será por la franja de terreno de INDERT, que el SENASA ya gestionó la resolución con el INDERT.

El plano de captación superficial que se presenta en la SECCIÓN DE PLANOS, es orientativo, para la utilización de equipos de bombeo centrifuga de eje horizontal re-autocebante o centrifuga de eje horizontal, quedando a criterio del CONTRATISTA, en base a los datos relevados, otras opciones de captación superficial, siempre con la utilización equipos de bombeo con motores de ventilación forzada.

3.2.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

La planta de tratamiento de agua potable, deberá ser del tipo convencional, abierta, pudiéndose ser metálica en acero carbono ASTM-A36 o en hormigón armado, **capacidad de 130 m3/h.**

El Oferente deberá presentar con su Oferta una Propuesta Técnica, consistente en un "**prediseño" de la Planta de Tratamiento con todos sus Componentes, acompañado de las Especificaciones Técnicas correspondientes.** La Propuesta Técnica a ser presentada con la Oferta, deberá ser realizada en base a estas Especificaciones Técnicas y a los rubros indicados en la Planilla de Oferta.

La planta de tratamiento propuesta debe ser de tecnología robusta, simple y probada, junto con su diseño compacto y modular permitiendo la unidad de planta de tratamiento tratar agua superficial de diferentes calidades, producirse calidad de agua de acuerdo con los valores estándares de la OMS.

La planta de tratamiento propuesta, debe ser adecuada para el tratamiento de aguas superficiales en general, sin contaminaciones por desagües industriales o cloacal, teniendo su mejor aplicación en aguas con calidad, cuyos valores de impurezas sean inferiores a los siguientes valores aproximados:

- Color: 100 escala Pt/Co
- Turbidez: 200 escala NTU
- Hierro total: 2 mg/l, Fe^{+3}
- Oxigeno consumido: 5 mg/lt, O_2

La propuesta técnica a ser presentada del proyecto de planta de tratamiento, deberá presentar las siguientes ventajas:

1. Disponer de caja de distribución de caudales para las líneas de floculares, con caudales equitativos.

2. Tener capacidad de absorber variaciones de calidad de agua (color y turbidez), con el diseño de sistema de floculación mecánica, con polea para tres ajustes de velocidades diferentes.

3. Posibilidad de aumentar el caudal de operación de la planta de tratamiento en 30%, sin variar la calidad del agua tratada.

4. Sistema de floculación de compartimiento ascendente, operando con gradiente de velocidad no mayor de 40 seg^{-1}., hidráulicos y de bajo mantenimiento.

5. Reducción de canales de conducción de agua floculada para los decantadores, con el diseño de las unidades de proceso en secuencia directa de conducción, evitándose así la ruptura de flóculos.

6. Utilización en el sistema de decantación, con tubo decantador de sección rectangular, con sistema constructivo simple, permitiéndose producir calidad del agua con turbidez inferior a 5 NTU, aumentando así la carrera de los filtros.

7. Ajustes en la altura del sistema de recolección del agua decantada para evitar el arrastre de sólidos de los tubos decantadores.

8. Sistema de recolección de lodos del fondo del decantador, a través de tolvas tronco cónica de altura mínima de 0.50 mts.

9. Ajustes en la altura de la carga hidráulica sobre el lecho filtrante, aumentando así la carrera de los filtros, sin perjuicio de la calidad del agua y permitiendo así la posibilidad de incrementar el caudal de operación en 30%.

10. Sistema de distribución del agua decantada directamente en el canal de agua de lavado de los filtros, evitándose así la eliminación de canales de conducción y compuertas.

11. Sistema de recolección de agua filtrada en el fondo falso, con toberas de polipropileno, reduciendo la pérdida de carga durante la filtración, mejorando así la distribución del caudal en el lecho filtrante durante el lavado.

Se anexa en la ¨Sección Planos¨, el Flujograma de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.

3.2.4. DOCUMENTOS A PRESENTAR CON LA OFERTA.

Conjuntamente con la Oferta deberá ser presentada la **Propuesta Técnica**, que debe contener mínimamente la siguiente información:

- Planillas de datos constructivos y operativos de la planta de tratamiento.
- Descripción del funcionamiento del sistema propuesto de Planta de Tratamiento de Agua Potable, desde del sistema de control de caudal de entrada hasta el tanque semienterrado.

- Planos básicos dimensionales, con cortes
  1. Plano nº 1: Planta general-Ubicación de obras
  2. Plano nº 2: Planta general hidráulica
  3. Plano nº 3: Corte AA-Longitudinal-Detalle-Floculador
  4. Plano nº 4: Corte BB-Filtro-Detalle-Filtro-Decantador
  5. Plano nº 5: Planta General-Piso de maniobra-Detalle escaleras
- Características constructivas: materiales y protecciones
- Equipamiento electromecánico y sus características
- Requerimiento de mantenimiento
- Descripción de las obras civiles complementarias al suministro, planos básicos dimensionales, cortes, que se llevarán a cabo para la ejecución completa del trabajo.

La planilla de datos técnicos de la planta de tratamiento propuesta, deberá contener los siguientes datos técnicos constructivos y operativos, básicos y no limitándose a los mismos:

A.)-DATOS CONSTRUCTIVOS.

1. Tipo de material constructivo:

2. Caudal de operación:

3. Cantidad de líneas de procesos:

4. Tipo de planta de tratamiento:

B.)-UNIDADES DE PROCESO.

1. Control de caudales de entrada:

2. Sistema de dosificación de productos químicos y puntos de dosificación:

3. Tipo de mezcla rápida:

4. Tipo de floculador:

5. Tipo de decantador:

6. Tipo de filtro:

7. Regulador de caudal en la salida:

C.)-CONTROL DE CAUDALES.

1. Sistema de entrada:
   a) Tipo:
   b) Diámetro:
   c) Ubicación:

2. Sistema de lavado del filtro:
   a) Tipo:
   b) Diámetro:
   c) Ubicación:

E.)-CAMARA DE ENTRADA DEL FLOCULADOR.

1. Tipo y sistema de entrada:
2. Dimensiones:
3. Tiempo de retención hidráulica:

F.)-FLOCULADOR.

1. Tipo y sección de entrada:

2. Cantidad de compartimientos:
3. Dimensiones:
4. Altura útil y libre:
5. Sentido:
6. Tipo de floculador, dimensiones, potencia del motor y rpm
7. Cantidades de rotación de poleas:
8. Tipo de pasaje entre floculador y decantador:

G.)-DECANTADOR.

1. Tipo:
2. Cantidad de celdas:
3. Altura libre del decantador:
4. Ancho del decantador:
5. Largo:
6. Sistema de entrada:
7. Dimensiones del tubo de cantador:
    a) Longitud:
    b) Sección rectangular:
    c) Espesor de pared:
    d) Material y color:
8. Tasa de servicio:
9. Sistema de recolección de los lodos decantados:
10. Cantidad de líneas de tolvas y altura de las tolvas:
11. Sistema de descarga del lodo:
12. Sistema de recolección de agua decantada:

H.)-FILTRO.

1. Tipo:
2. Cantidad de celdas:
3. Caudal de operación:
4. Dimensiones:
4. Tasa de servicio:
5. Sistema de entrada:
6. Lecho filtrante:
    a) Camada soporte, arena cuarzosa:
    b) Arena cuarzosa:
7. Nivel del agua sobre el lecho filtrante:
8. Cantidad de toberas por m2 de lecho filtrante:
9. Control de nivel mínimo:
10. Sistema de lavado:
11. Velocidad de lavado:
12. Control de caudal de lavado:
13. Sistema de descarga de las aguas de lavado:

3.2.5. EXIGENCIAS DE CALIDAD

Los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico, deberán cumplir con los valores según el Anexo III "Limites 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° 1.614/2000. En los casos en que en la Ley Número 1614/2000, no prevé determinados parámetros, serán utilizados los valores de la Organización Mundial de la Salud, correspondiente a la última revisión.
Será considerará finalizada la etapa de puesta en funcionamiento, cuando durante cinco días seguidos de operación, sin interrupción del sistema integrado de Itapé, y que los valores de calidad de agua tratada de muestro del quinto, cumple con los valores límites de calidad de agua potable previstos en la Ley N° 1614/2000, de los parámetros de color, turbidez, pH, aluminio, coliformes totales y fecales y cloro residual. Estos valores serán medidos de las muestras retiradas del tanque semienterrado de 500 m3.

Los análisis durante la etapa de la puesta en funcionamiento y durante el periodo de operación serán a cargo del CONTRATISTA.

3.2.6 GARANTIAS Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA es responsable de pleno derecho y por un periodo de cinco (5) años a contar desde la fecha de la recepción definitiva, de los daños resultantes de cualquier vicio de construcción que comprometa la solidez de las obras o que afecten alguno de sus elementos constructivos.

Los estudios previos, consistiendo en: relevamiento planialtimetrico del predio de la planta de tratamiento, traslado de cota de crecida, análisis de calidad de agua del rio Tebicuary-mi, y el **diseño ejecutivo** de la Planta de Tratamiento con sus componentes, será realizado por el CONTRATISTA, una vez que reciba la Orden de ejecución del mismo, por parte de la FISCALIZACION.

El Contratista, antes de diseñar la planta de tratamiento, deberá los siguientes análisis de calidad de agua del rio Tebicaury-mi: color, turbidez, pH, conductividad eléctrica, coliformes fecales, coliformes totales, sólidos totales, sólidos en suspensión, sólidos sedimentables, organoclorados, fosforados, hierro total, DQO, DBO, oxígeno disuelto, cloruros, compuestos fenólicos, dureza total, alcalinidad fenolftaleína, alcalinidad total, calcio, magnesio, manganeso total, sulfato, sodio, nitrato, nitrito, amonio, N-kjaldahl, fosforo y potasio. En base a los resultados del análisis de calidad el Contratista deberá un informe sobre las recomendaciones para el diseño de la planta de tratamiento. En el informe el Contratista, deberá indicar si la fecha de toma de muestras, corresponde al periodo de sequía o de crecida del rio Tebicuary-mí, con indicación del nivel en una regla de referencia de forma provisoria.

Aprobado el Diseño Ejecutivo por el SENASA, la FISCALIZACION, se dará Orden de ejecución a la CONTRATISTA para la Construcción del mismo.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION, la memoria de cálculo de las unidades de procesos, especificaciones técnicas y los planos de detalle de ingeniería para la construcción, para la aprobación de la FISCALIZACION. Posteriormente la FISCALIZCIÓN deberá presentar al SENASA, para la

aprobación final. Si el SENASA no está de acuerdo con el proyecto presentado, solicitará los ajustes necesarios.

El CONTRATISTA se encargará de la **construcción y puesta en funcionamiento, capacitación de personal** que va a estar a cargo de la **operación y mantenimiento y el suministro de productos químicos, por un plazo de seis (6) meses de operación con 12 horas diarias.**

En el **Diseño de la Planta de tratamiento de agua potable**, se deberá prever los siguientes procesos unitarios: control de caudal de entrada, cámara de distribución de caudal, coagulación, floculación, sedimentación, filtración, desinfección y control de caudal de lavado.

La cámara de distribución de caudal, debe estar en una cota elevada, para la carga por gravedad por tubería a cada unidad de floculador.

El **proceso de coagulación** (mezcla rápida), se lleva en la tubería de entrada de ingreso del agua bruta a la cámara de distribución a los floculadores. El mezclador, debe ser del tipo de chicanas con tiempo de retención de 1 seg, instalado en la línea de impulsión. Se deberá prever un mezclador rápido para la inyección de cal y otro la solución de sulfato de aluminio.

Antes de la dosificación de los productos químicos en la línea de alimentación de impulsión, se deberá instalar un hidrómetro Woltmann seguido de una válvula exclusa para la regulación del caudal de la planta de tratamiento para la dosificación de productos químicos.

El **proceso de floculación**, será del tipo con paletas de maderas verticales, con entrada ascendente y salida superior.

El tiempo de retención no debe ser superior a 40 minutos y menor a 30 minutos.

El **proceso de sedimentación**, será de flujo laminar, compuesto de tubos decantadores paralelos instalados con un ángulo a 60° con respecto a la horizontal.

Los lodos del decantador se recogen en la parte inferior del sedimentador, a través de varias líneas de tolvas tronco cónico, con una altura mínima de 0,50 mts. La descarga de los lodos debe ser a través de tuberías con una válvula media vuelta en la extremidad. **La canaleta de recolección de lodos deben ser hormigón** y el **lodo debe ser conducido** hasta el adensador por gravedad.

El **proceso de filtración**, será a través de filtro rápido de arena con flujo descendente, de tasa declinante variable y lavado contra corriente por equipo de bombeo.

El lecho filtrante será constituido por una capa de arena fina apoyada sobre una capa de arena gruesa. Todo el conjunto de lecho filtrante estará soportado por un fondo falso equipado con toberas para lavado con agua.

Se deberá prever en el tanque superficial un dispositivo para que no permita la entrada de aire en el lecho filtrante.

Las aguas de lavado del filtro deben ser descargadas en la canaleta de recolección de las aguas de lavado de los filtros, hasta el lecho de secado **de aguas de lavado del filtro**.

La canaleta de aguas de lavado de filtro debe ser independiente de la canaleta de recolección de lodos de decantadores y de limpieza de fondo de floculadores.

La tasa de filtración máxima debe ser de 140 m3/m2/día.

Se deberá prever en la línea de entrada de lavado del filtro un hidrómetro Woltmann para el control de caudal de lavado del filtro para evitar arrastre del lecho filtrante durante el lavado.

El **proceso de desinfección** será realizado en la tubería de conexión del filtro con el tanque semienterrado, con la inyección de hipoclorito de sodio, en cada línea de entrada al tanque semienterrado.

3.2.7 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

La Planta de tratamiento de agua potable debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos, y no limitándose a los mismos:

La estructura de la planta de tratamiento podrá ser hormigón armado o de acero carbono ASTM-A36.

En caso de la planta de tratamiento ser de hormigón armado, deberá estar apoyada sobre zapatas corridas. Las paredes internas de las cajas deben llevar revoque impermeable con hidrófugo. Las paredes externas deben ser hormigón a vista, con pintura al látex blanco.

Las conexiones eléctricas para los floculadores deben irse dentro de tubos de HºGº, aseguradas con grampas media luna por la pared de hormigón. Las cajas de derivaciones de conexiones eléctricas deben ser de aluminio para intemperie. Sobre el nivel de piso de maniobra de la planta de tratamiento debe tener dos focos de 500 W, a una altura de 3 mts, con postes de tubos de HºGº 3¨, para trabajos nocturnos, con encendido individual en la caseta de operación.

Para la alternativa constructiva en acero carbono ASTM-A36, las estructuras se apoyarán en estructuras de hormigón armado, de acuerdo con las exigencias de los valores de resistencia del suelo.

La propuesta de Planta de tratamiento de agua potable, en acero carbono ASTM-A36, espesor de chapa mínima de 5 mm, estructura con rigidizadores perimetrales, escalera de acceso al piso de maniobra con escalones en chapas plegadas de acero carbono ASTM-A36, pasarela central con perfiles y barandas perimetrales en tubos o chapas dobladas en acero carbono ASTM-A36, bridas para conexión con tuberías de entrada y salida en acero carbono ASTM-A36.

El acabado externo e interno de la estructura metálica de la planta de tratamiento, debe llevar una limpieza a través de arenado al metal blanco, para la remoción de grasas y otros materiales adheridos durante la soldadura de las piezas, transporte y montaje final.

Se deberá tener en cuenta que, una correcta preparación de superficie previa a la aplicación de cualquier tipo de revestimiento o pintura es un factor de suma importancia a considerar que repercute directamente sobre el resultado final del mismo.

El rendimiento de un revestimiento protector está influenciado significativamente por su capacidad de adherirse adecuadamente al sustrato, siendo de suma importancia la eliminación de aceites, grasa y contaminante de la superficie como la cascarilla de laminación y herrumbre.

Los trabajos de preparación de superficies deben seguir las normas SSPC (Steel Structures Painting Council, Pittsburgh USA), que define en cada categoría los distintos procedimientos requeridos para realizar una correcta limpieza de superficie de superficie previo a la aplicación de un revestimiento o pintura.

Para los trabajos de preparación de superficies de la estructura de la planta de tratamiento, debe seguir la norma ***SSPC-SP-5 / NACE Nº1 (Limpieza con chorro de abrasivo – Granallado / arenado metal blanco),*** que corresponde a la preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado – Grado Metal Blanco.

Este tipo de limpieza, utiliza cualquier tipo de abrasivo proyectado a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante.

La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido, capa de laminación y restos de contaminantes sin excepciones.

La protección externa final será con pintura anticorrosivo espesor de 100 micrones y con pintura terminación al esmalté sintético, color azul marino, espesor de 150 micrones.

La protección interna final será con pintura epoxi, no tóxico para ser humano, mínimo tres manos de pintura que resulte un espesor de 200 micrones.

Una vez realizada la protección interna de los compartimientos de la planta de tratamiento, se deberá evitar la realización de soldaduras por la estructura de la planta de tratamiento, del lado externo e interno.

Los espesores de las pinturas externas e internas de la planta de tratamiento, deberán ser contralados con equipo de medición de espesor de pintura sobre superficies metálicas.

La especificación del acero carbono ASTM-A36, tiene la finalidad de disminuir el riesgo de corrosión de las zonas afectas térmicamente (ZAT).

Se deberá tener en cuenta que, cuando se realiza trabajos de soldaduras en ambos lados del cordón de soldadura, la estructura cristalina del material se queda alterada. Podrá crearse carburos de cromo y concentrarse en los límites de grano. Al haber una concentración de cromo (en forma de carburos) en una zona, supone que hay una debilitación del cromo presente en otra, de forma que queda más expuesta al ataque de agentes corrosivos

En las zonas de fijaciones mecánicas, para evitar corrosión galvánica o de corrosión en general, se deberá emplearse perfiles con tornillería de acero galvanizado. La corrosión en general es por la presencia de humedad/humedad+cloruros en el ambiente.

En estos casos, en el diseño se deberá prever que todas las zonas de fijaciones mecánicas sean del mismo material de acero carbono ASTM-A36, con menor contenido de carbono, fundamental para disminuir los efectos evitando los resquicios vanos para depósitos de humedad.

Por todo ello, el tipo de acabado debe ser lo más homogéneo posible. Todo lo que no favorezca la formación de depósitos beneficia al material, pues evita la retención de suciedad y humedad con la posible ¨autolimpieza¨ de la superficie.

Las tuberías de entrada para los floculadores, conexión con el tanque semi-enterrado, entrada de aguas de lavado, descarga de lodos de los decantadores, limpieza de los floculadores y línea de rebose, deben ser HºFº, los accesorios y válvulas con bridas de HºFº. Los pedestales de maniobras de válvulas deben ser de HºFº y los vástagos en acero. Todas las tuberías de entrada y salida, deben estar conectadas a las bridas de acero carbono ASTM-A36 de la estructura de la planta de tratamiento.

Para la propuesta de la planta de tratamiento en acero carbono ASTM-A36, las conexiones eléctricas para los floculadores deben irse dentro de tubos de HºGº, aseguradas con grampas media luna por la pared de la estructura de la planta de tratamiento. Las cajas de derivaciones de conexiones eléctricas deben ser en aluminio para intemperie. Sobre el nivel de piso de maniobra de la planta de tratamiento debe tener dos focos de 500 W, a una altura de 3 mts, con postes de tubos de HºGº de 3 pulgadas, para trabajos nocturnos, con encendido individual en la caseta de operación.

3.2.8 TANQUE SEMI-ENTERRADO

La capacidad del tanque semi-enterrado para la planta de tratamiento debe ser 500 m3, **construido en HºAº.** Quedará a cargo del CONTRATISTA el diseño estructural del tanque semi-enterrado.

Se deberá prever para cada entrada de agua tratada una cámara con vertedero, para evitar entrada de aire en el lecho filtrante. Las paredes internas, losa fondo y tapa llevarán revoque permeable y las externas serán en hormigón visto, con pintura al látex blanco.

Se deberá prever escalera marinero metálica para acceso a la losa tapa, tapa de inspección metálica y tubo de ventilación con un metro de altura con doble codo de 90º. La escalera metálica, tapa de inspección del lado externo y tubo de ventilación, llevarán pintura anticorrosiva y al esmalte sintético de color negro. La parte interna de la tapa de inspección llevará pintura epoxi.

En el tanque semi-enterrado se deberá prever para cada línea de succión una caja con nivel -0,60 mts en relación al nivel de fondo.

El nivel de rebose del tanque semi-enterrado debe ser el nivel de mínimo para evitar la entrada de aire en el lecho filtrante.

En la localidad de Itapé existe un tanque semi-enterrado de HºAº de 100 m3.

En el predio del polideportivo, deberá ser **proyectado y construido un tanque semienterrado de 300 m3** y otro **tanque elevado de 50 m3**.

En las **localidades de Potrero Sosa, Isla Vega, Cerro Guy, Cerrito, Costa Jhú y Potrero Reducción, se deberá proyectar, diseñar y construir un tanque semi-enterrado de HºAº de 20 m3**, en el mismo predio del tanque elevado existente. En la **localidad de Loma Jhovy, se deberá proyectar, diseñar y construir un tanque semi-enterrado de HºAº de 50 m3**, en el mismo predio del tanque elevado existente

3.2.9 CASETAS DE OPERACIÓN

Deberá proyectar y construir una caseta de operación en los siguientes predios:

1) Predio de la planta de tratamiento
2) Predio en el polideportivo de Itapé
3) Predio del tanque elevado de 50 m3 existente de Itapé
4) Predio del tanque elevado de 10 m3 existente de Cerro Guy
5) Predio del tanque elevado de 15 m3 existente de Potrero Reducción

3.2.9.1 CASETA DE OERACIÓN EN EL PREDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Estará a cargo del Contratista el diseño de la caseta de operación, incluyendo todos los requerimientos para la operación de la planta de tratamiento y de bombeo de agua tratada y de lavado de los filtros:

- El diseño de arquitectura, estructural, instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalaciones de desagüe cloacal e instalaciones de desagüe pluvial.
- El diseño de las instalaciones de dosificación de productos químicos y electromecánicas de los sistemas de bombeo de agua tratada y de lavado de los filtros.

Se anexa la ¨Sección Plano¨, la planta general, con las dimensiones de los ambientes que se deberán tener cuenta.

Caseta de Operaciones deberá tener una dimensión mínima de 24,60mts x 8,30 mts.

La caseta de operación deberá construida cerca de la planta de tratamiento a una distancia no mayor de 4 mts y de preferencia en forma paralela a la línea de procesos de la planta de tratamiento y del lado de la escalera de acceso al piso de maniobra de la planta de tratamiento.

El nivel de piso de la caseta de operación debe estar +0.30 mts del nivel de fondo de la planta de tratamiento.

Caseta de Operaciones debe tener ambientes separados para los siguientes equipamientos:

- Sala para sistema de dosificación de productos químicos, con un área mínima de 36.0 m2 (6.0 x6.0). En este ambiente estará ubicado tres tanques de fibra de vidrio para la dilución de los productos químicos de cal, sulfato de aluminio e hipoclorito de sodio, tres bases de mampostería para el montaje de las bombas dosadoras, dos soportes para mezcladores eléctricos para cal en pasta y sulfato de aluminio.

  Los soportes metálicos deben en chapa doblada, en ¨U¨, material acero carbono ASTM-A36, con pintura al epoxi.

El CONTRATISTA deberá ejecutar las siguientes líneas de inyección:

- Inyección de solución de cal, en la entrada de la planta de tratamiento
- Inyección de solución de sulfato de aluminio, en la entrada de la planta de tratamiento
- Inyección de solución de cal, en la línea de conducción de agua tratada y el tanque semi-enterrado de 500 m3, para corrección de ph.
- Inyección de solución de hipoclorito de sodio, en la línea de conducción de agua tratada y el tanque semi-enterrado de 500 m3, después de la inyección de la solución de cal.

Las tuberías de conducción de los productos químicos, deberán ser de PVC roscable, presión de 7,5 kg/cm2, así como las líneas de alimentación de agua potable para los tanques de dilución de productos químicos. Las canillas de agua potable y las válvulas de limpieza de fondo de los tanques de dilución deben ser de PVC roscable, media vuelta.

Además, se deberá ejecutar una pileta con dimensiones de 0,8 mtsx1.5mts, con muros de mampostería, revestido de azulejos, mesada en hormigón armado revestido con azulejos con bacha de 0.50 mts x 0.50 mts de acero inoxidable, con divisorias internas, con alimentación de agua potable y canilla de ½¨ de acero inoxidable. La conexión hidráulica será en tubería de PVC roscable, diámetro de 20 mm. La línea de desagüe de la pileta debe descargar en la canaleta de recolección de aguas de lavado de los filtros.

Las canillas de agua potable y las válvulas de limpieza de fondo de los tanques de dilución deben ser de PVC roscable, media vuelta. Estará a cargo del CONTRATISTA el diseño de la capacidad de las bombas dosadoras y capacidad de los tanques de dilución de productos químicos.

- Depósito de productos químicos para un mes de operación, con un área mínima de 35.06 m2 (9.00x2.93+3x2.83). Sobre el piso debe ser construido un estrado de madera para al almacenamiento de bolsas de sulfato de aluminio y de cal en pasta.

- Sala de equipos de bombeo de agua tratada, con un área mínima de 54.0 m2 (9.0x6.0). En esta sala estará montado dos equipos de equipos de bombeo para el lavado de los filtros y dos equipos para bombeo de agua tratada para los tanques semi-enterrado de Itapé de 100 m3 y 300 m3, con sus tableros de mando, tablero principal de energía eléctrica, tablero de automatización de las bombas dosadoras, equipos de bombeo de agua tratada, floculadores y boyas ubicadas en la planta de tratamiento y tanque semi-enterrado de 500 m3.

El arranque del equipo de bombeo de agua tratada para los tanques semi-enterrado de la localidad de Itapé, será a través de comando de un presostato instalado en la salida del equipo de bombeo en la caseta de operación en el predio de la planta de tratamiento. Cuando la válvula exclusa de accionamiento eléctrico se cierra de forma simultánea o escalonada, en los tanques semi-enterrado en la ciudad de Itapé, se eleva la presión en el presostato, y este desconecta el equipo de bombeo.

El tipo de presostato a utilizar será el diferencial, que funciona según un rango de presiones, alta-baja, normalmente ajustable, que hace abrir o cerrar un circuito eléctrico que forma parte del circuito de mando de un elemento de accionamiento eléctrico, de los motores.

La regulación de presiones para alta es para las condiciones que los tanques semi-enterrado de Itapé, estén llenos y la regulación de presiones para baja es para las condiciones en el mínimo que, un tanque semi-enterrado esté abierto la válvula exclusa eléctrica en la entrada del tanque semi-enterado.

El presostato diferencial, deberá tener un tornillo que permite ajustar la sensibilidad de disparo del presostato al aplicar más o menos fuerza sobre el pistón a través del resorte. *Usualmente deberá tener dos ajustes independientes*: la **presión de encendido** y la **presión de apagado.**

- Oficina para el operador, con área mínima de 12.83 m2 (2.95x4.35), con muebles: armario metálico vertical, mesa y dos sillas

- Baño para el operador, con un área mínima de 4.43 m2 (1.50x2.95). El baño debe tener inodoro con cisterna baja, lavatorio con bacha grande y pedestal, ducha eléctrica, papelero, jabonera medina y grande, dos percheros y espejo con botiquín.

- Pasillo con ancho mínimo de 2 mts en toda la longitud de la casta, del lado de la planta de tratamiento y tanque semienterrado de 500 m3.

El sistema de automatización, incluye el diseño de tablero de mando y montaje del sistema de automatización del equipo de la captación de agua cruda, equipo de bombeo para lavado de filtros, equipo de bombeo de agua tratada, mezcladores, bombas dosadoras, floculadores y de boya instalada en el tanque semi-enterrado de 500 m3.

El tablero de mando de automatización, deberá contar con todos los dispositivos electrónicos para la operación de forma automática y manual la planta de tratamiento y las bombas dosadoras de productos químicos.

3.2.9.2 CASETA DE OERACIÓN EN EL PREDIO DEL POLIDEPROTIVO DE ITAPÉ

Estará a cargo del Contratista el diseño de la caseta de operación, incluyendo todos los requerimientos para la operación de los equipos de bombeo de agua tratada:

- El diseño de arquitectura, estructural, instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable e instalaciones de desagüe pluvial.
- El diseño de las instalaciones de dosificación de desinfección y electromecánicas de los sistemas de bombeo de agua tratada.

Se anexa la ¨Sección Plano¨, la planta general, con las dimensiones de la caseta de operación.

El nivel de piso de la caseta de operación debe estar +0.30 mts del nivel de suelo.

Caseta de Operaciones deberá tener una dimensión mínima de 12 mts x 4.5 mts.

- Deberá tener un área para el sistema de dosificación de hipoclorito de sodio, para la desinfección del agua bombeada al tanque elevado de 50 m3. En esta área estará ubicado un tanque de fibra de vidrio para la dilución de hipoclorito de sodio, y una base de mampostería para el montaje de la bomba dosadora.

El CONTRATISTA deberá ejecutar las siguientes líneas de inyección:

- Inyección de solución de hipoclorito de sodio, en la línea de conducción de bombeo de agua tratada al tanque elevado de 50 m3**.**

Las tuberías de conducción de los productos químicos, deberán ser de PVC roscable, presión de 7,5 kg/cm2, así como las líneas de alimentación de agua potable para los tanques de dilución de productos químicos. Las canillas de agua potable y las válvulas de limpieza de fondo de los tanques de dilución deben ser de PVC roscable, media vuelta.

La canilla de agua potable y válvula de limpieza de fondo de los tanques de dilución deben ser de PVC roscable, media vuelta. Estará a cargo del CONTRATISTA el diseño de la capacidad de la bomba dosadora y capacidad de los tanques de dilución de productos químicos.

- Área de equipos de bombeo de agua tratada, donde estará montado dos equipos de equipos de bombeo de agua tratada para el tanque elevado de 50 m3 y para los tanques semienterrado integrantes de las localidades del sistema integrado de Itapé, con sus tableros de mando, tablero principal de energía eléctrica, tablero de automatización de la bomba dosadora.

  Los equipos de bombeo a instalarse son los siguientes:
  (i) Dos equipos de bombeo para el bombeo de agua tratada al tanque elevado de 50 m3 de Itapé.
  (ii) Dos equipos de bombeo para el bombeo de agua tratada a los tanques semienterrado de 20 m3 para las localidades de Potrero Sosa e Isla Vega
  (iii) Tres equipos de bombeo para el bombeo de agua tratada a los tanques semienterrado de las localidades de Cerro Guy, Loma Jhovy, Cerrito, Costa Jhu y Potrero Reducción.

El sistema de mando de automatización para el equipo de bombeo de agua tratada para el tanque elevado de 50 m3, será a través de boyas instalado en la cuba del tanque elevado de 50 m3 y el tanque semienterrado de 300 m3.

El arranque del equipo de bombeo de agua tratada para los tanques semi-enterrado de las localidades integrantes del sistema integrado de Itapé, será a través de comando de un presostato instalado en la salida del equipo de bombeo en la caseta de operación. Cuando la válvula exclusa de accionamiento eléctrico se cierra de forma simultanea o escalonada, en los tanques semi-enterrado de las localidades integrantes del sistema de Itapé, se eleva la presión en el presostato, y este desconecta el equipo de bombeo.

El tipo de presostato a utilizar será el diferencial, que funciona según un rango de presiones, alta-baja, normalmente ajustable, que hace abrir o cerrar un circuito eléctrico que forma parte del circuito de mando de un elemento de accionamiento eléctrico, de los motores.

La regulación de presiones para alta es para las condiciones que los tanques semi-enterrado de las localidades integrantes del sistema de Itapé, estén llenos y la regulación de presiones para baja es para las condiciones en el mínimo que, un tanque semi-enterrado esté abierto la válvula exclusa eléctrica en la entrada del tanque semi-enterado.

El presostato diferencial, deberá tener un tornillo que permite ajustar la sensibilidad de disparo del presostato al aplicar más o menos fuerza sobre el pistón a través del resorte. *Usualmente deberá tener dos ajustes independientes*: la **presión de encendido** y la **presión de apagado.**

El sistema de automatización, incluye el diseño de tablero de mando y montaje del sistema de automatización del equipo de bombeo de agua tratada, bomba dosadora y de boya instalada en el tanque semi-enterrado de 300 m3 y en el tanque elevado de 50 m3.

El tablero de mando de automatización, deberá contar con todos los dispositivos electrónicos para la operación de forma automática y manual de los equipos de bombeo y bomba dosadora.

3.2.9.3 CONSTRUCCION DE CASETA DE OPERACIÓN EN EL PREDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEL PREDIO POLIDEPORTIVO DE ITAPÉ

Las casetas de operación deben ser construidas con cobertura en estructura metálica, con cerramiento de mampostería y piso cerámico para alto tráfico.

En la caseta de operación de la planta de tratamiento, la oficina y el depósito llevará un extractor de aire, y la sala de equipos de bombeo y de dosificación llevarán dos extractores de aire.

En la caseta de operación del polideportivo, tendrá tres extractores de aire.

Las paredes internas serán revocadas y llevarán pintura el látex blanco. Las ventanas y puertas serán con marco metálico.

En la caseta de operación de la planta de tratamiento, en todo el perímetro del techo tendrá canaleta de recolección de aguas de lluvias que desaguaran en la canaleta de recolección de aguas de lavado de los filtros.

En la caseta de operación del polideportivo, en todo el perímetro del techo tendrá canaleta de recolección de aguas de lluvias que desaguaran a nivel de calle.

El predio de la caseta de operación del polideportivo, debe estar rellenado hasta a la cota -0.30 mts del piso de la caseta, y deberá proyectarse varias rejillas de captación de las aguas de lluvias y con conducción de las aguas a nivel de calle. Toda el área libre del predio de ser empastado.

Estará a cargo del CONTRATISTA el diseño de la estructura metálica y de fundación, instalación eléctrica, alimentación de los equipos de bombeo y de bombas dosadoras, tablero principal y secundario de energía eléctrica, tablero de mando de los equipos de bombeo de agua tratada de la caseta de operación.

El diseño de la estructura metálica para el techo de la caseta de operación estará a cargo del CONTRATISTA.

La estructura metálica de la cobertura de la caseta de operación, deberá serr ejecutadas con barras de acero para estructuras metálicas, laminadas en calientes rectas de sección circular (APE 360 DN - Acero Paraguayo estructural dureza natural).

La fabricación de las varillas deberá estar de acuerdo a las Normas IRAM IAS U 500-503/89. Designación F-36 y ABNT NBR 5015/82. Todas las piezas que hacen parte de la estructura deberán ser enterizas y no provenientes de sobras o restos de varillas. Las varillas no deberán presentar adherencias de arcillas, materia orgánica y/o grasas, así como signos de oxidación.

El tipo de soldadura a utilizarse es el de filete y deberá ser realizada en todo el perímetro de las secciones de los materiales a ser unidos. No se aceptarán soldaduras del tipo "T" a tope, para las uniones de los elementos.

El control de materiales, biselado y soldaduras deben estar de acuerdo la norma AS D1.1.

El CONTRATISTA deberá tomar las providencias técnicas operativas durante la soldadura de los elementos a fin de evitar los siguientes defectos constructivos:

- Soldadura irregular.
- Penetración deficiente.
- Rajaduras en la soldadura.
- Deformaciones.
- Polvo en la soldadura.
- Metal depositado quebradizo.

Todos los elementos de acero, que se utilizarán en la estructura reticulada, deben ser cuidadosamente limpiados y estar libre de cualquier impureza, antes de recibir el revestimiento de pintura anticorrosivo. Para la protección de los elementos de acero de la estructura, será con un revestimiento apropiado contra la acción de la intemperie, constituyendo dos manos 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 un tiempo mínimo de mantenimiento.

Todas las piezas metálicas deberán ser pintadas previamente con una pintura anticorrosiva con base de esmalte de zinc y pintura final al esmalte sintética color blanco, debiendo ser verificado por la FISCALIZACION en los talleres de fabricación antes de ser entregados.

Las vigas reticuladas deberán estar asentadas sobre los pilares de HºAº, con tensores de diámetro mino de 12 mm.

El techo de la caseta de operación, será de chapa 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 y estarán sujetas a las vigas correas. Las tuercas deberán ser colocadas con arandelas de goma sintética, para evitar filtraciones de agua de lluvias dentro de los ambientes de la caseta de operación.

3.2.9.4 CASETA DE OERACIÓN PARA LAS LOCALIDADES DE ITAPÉ (Tanque existente), CERRO GUY Y POTRERO REDUCCIÓN

Estará a cargo del Contratista el diseño de la caseta de operación, incluyendo todos los requerimientos para la operación de los equipos de bombeo de agua tratada:

- El diseño de arquitectura, estructural, instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable e instalaciones de desagüe pluvial.

- El diseño de las instalaciones de dosificación de desinfección y electromecánicas del sistema de bombeo de agua tratada.

Se anexa la ¨Sección Plano¨, la planta general, con las dimensiones de la caseta de operación.

El nivel de piso de la caseta de operación debe estar +0.30 mts del nivel de suelo. La caseta de operación debe ser mampostería con techo de HºAº.

En la caseta de operación para el bombeo de agua tratada a los tanques elevados, el desagüe pluvial del techo, deberá ser desaguado a nivel de calle.

Caseta de Operaciones deberá tener una dimensión mínima de 3,60 mts x 2,60 mts.

- Deberá tener un área para el sistema de dosificación de hipoclorito de sodio, para la desinfección del agua bombeada al tanque elevado. En esta área estará ubicado un tanque de fibra de vidrio para la dilución de hipoclorito de sodio, y una base de mampostería para el montaje de la bomba dosadora.

El CONTRATISTA deberá ejecutar las siguientes líneas de inyección:

- Inyección de solución de hipoclorito de sodio, en la línea de conducción de bombeo de agua tratada al tanque elevado.

Las tuberías de conducción de los productos químicos, deberán ser de PVC roscable, presión de 7,5 kg/cm2, así como las líneas de alimentación de agua potable para los tanques de dilución de productos químicos. Las canillas de agua potable y las válvulas de limpieza de fondo de los tanques de dilución deben ser de PVC roscable, media vuelta.

La canilla de agua potable y válvula de limpieza de fondo de los tanques de dilución deben ser de PVC roscable, media vuelta. Estará a cargo del CONTRATISTA el diseño de la capacidad de la bomba dosadora y capacidad de los tanques de dilución de productos químicos.

- Área de equipos de bombeo de agua tratada, donde estará montado dos equipos de equipos de bombeo de agua tratada para los tanques elevado, con su tablero de mando, tablero principal de energía eléctrica, tablero de automatización de la bomba dosadora.

El sistema de mando de automatización para el equipo de bombeo de agua tratada para los tanques elevados será a través de boyas instaladas en las cubas de los tanques elevados y tanques semienterrados.

El tablero de mando de automatización, deberá contar con todos los dispositivos electrónicos para la operación de forma automática y manual de los equipos de bombeo y bomba dosadora.

3.2.10 DISPOSICION FINAL DE LODOS DE DECANTADORES Y AGUAS DE LAVADOS DE FILTROS.

Las obras que hacen parte de la disposición final de los lodos de decantadores y aguas de lavados de filtros, serán construidas sobre terreno rellenado o natural, con grado de compactación PN 95%.

El contratista deberá diseñar los siguientes componentes de obras para la disposición final de lodos de decantadores y aguas de lavados de filtros. Se anexa la sección plano, proyecto preliminar desarrollado por el SENASA.

- Canaleta de recolección de lodos de decantadores
- Adensador de lodos por gravedad
- Equipo de bombeo de lodos
- Línea de impulsión de lodos para el tanque alimentador del compactador
- Equipo de compactador de lodos
- Línea de agua potable para la limpieza del compactador de lodos
- Línea de conducción de agua de limpieza del compactador de lodos
- Caseta de operación del equipo de compactador de lodos
- Instalaciones eléctricas de la caseta de operación
- Canaleta de recolección de aguas de lavados de filtros
- Lecho de secado de las aguas de lavados de filtros
- Línea de conducción del líquido drenado del lecho de secado.

3.2.10.1 CANALETA DE RECOLECCION DE LODOS DE DECANTADORES

La canaleta debe ser ejecutada en HºAº, en forma rectangular, ubicada ambos lados de los decantadores y floculadores. Deberá tener una pendiente mínima de 0,01 m/m, hasta la entrada del adensador de lodos. La altura de la canaleta, debe sobresalir 0,30 sobre el nivel de suelo.

3.2.10.2 ADENSADOR DE LODOS POR GRAVEDAD

Debe ser construido en HºAº, de forma tronco cónica y enterrado. La entrada del lodo del decantador, deberá ser por una tubería en la parte superior, con descarga libre, con distribución a través de un vertedero cuadrado en chapa de acero inoxidable AISI 304, espesor de 3 mm, ubicada al costado de la pared.

El volumen del adensador, debe estar compuesto por volumen de lodos adensado, volumen de líquido y altura libre. La tasa de aplicación superficial debe ser 15 m3/m2.

El adensador deberá un sistema de descarga del líquido separado del lodo, por gravedad, a través de maniobra de válvula de bronce media vuelta. La profundidad de la tubería de descarga será de 0.80 mts en relación a nivel de piso. La tubería de descarga debe estar conectada a la caja de recolección de la línea de desagüe del lecho de secado de las aguas de lavados de filtros.

El lodo acumulado del fondo del adensador, debe ser retirado, a través de bomba sumergible de lodos, instalado en el fondo del adensador. El caudal de la bomba de lodo es 1 m3/h y altura manométrica aproximada de 10 mts.

El montaje de la bomba de lodo, será apoyado en el fondo del adensador. La tubería de impulsión de lodo, será con manguera espiralada flexible, hasta fuera del adensador. Para el alzado de la bomba de lodo, será a través de un malacate manual, instalado en un pórtico metálico, construidos en perfiles ¨U¨, con una altura mínima de 2,0 mts. Los perfiles metálicos del pórtico, debe ser arenado al metal blanco, pintado con anticorrosivo, espesor de 100 micrones y pintura sintética espesor de 150 micrones, de color azul marino.

El espesor mínimo de la pared de HºAº debe ser 0.25 mts, con revoque impermeable, espesor de 2,5 cmts, con hidrófugo.

3.2.10.3 EQUIPO DE BOMBEO DE LODOS

El equipo de bombeo de lodos adensados será del tipo sumergible, con las siguientes características:

- Caudal 1 m3/h y altura manométrica aproximada de 10 mts,
- Cantidad instalada: 1 unidad
- Cantidad de repuesto: 1 unidad
- Tipo de alimentación: monofásica,
- Protección del motor IP 68,
- Potencia aproximada de 1 kw,
- Rpm: 3400 rpm,
- Paso de sólidos 1 ½¨.
- Motor eléctrico: con condensador de arranque y de funcionamiento
- Protección del motor: protección térmica mediante termocontactos que se abren a temperatura de 135 ºC
- Máxima temperatura del líquido: 40ºC
- Rango de pH: 5 a 8
- Densidad máxima del líquido: 1100 kg/cm3
- Sello mecánico: doble en compartimiento de aceita
- Material del sello mecánico superior: carburo de silicio
- Material del sello mecánico inferior: cerámica o carbón
- Tipo de rodamiento: bolas, C3
- Diámetro de descarga: 2 pulgadas
- Material de la cabeza de la bomba: aluminio
- Material de la carcasa: aluminio
- Material del eje: acero inoxidable
- Material de cubierta del estator:
- Material del impulsor: poliuretano
- Material de la volupa: poliuretano
- Material de los tornillos: acero inoxidable
- Accesorios adicionales: boya de regulación de nivel
- Sistema de alza: cadena galvanizada,
- Material de la tubería de descarga: manguera esperilada, diámetro de 2 pulgadas.
- Sistema de accionamiento: boya de nivel en el tanque de alimentación del compactador de lodos y del adensador.

Para la provisión del equipo de bombeo de lodos el Contratista, deberá presentar previamente los catálogos técnicos, con desglose de piezas con las especificaciones de los materiales, planilla de datos garantizados, siguiendo el modelo de las características técnicas, descriptas arriba.

3.2.10.4 LINEA DE IMPULSION DE LODOS PARA EL TANQUE ALIMENTADOR DEL COMPACTADOR DE LODOS

Para el diseño hidráulico de la línea de impulsión de lodos, se deberá considerar una concentración de sólidos en el lodo adensado, no superior a 4%.

El material de la tubería de la línea de impulsión desde la conexión con la manguera de la bomba de lodo hasta el compactador de lodos, será de PVC, presión de 6 kg/cm2.

La conexión entre la tubería de PVC y la manguera, debe ser a través de un accesorio, con los extremos brida y transición, en material de acero inoxidable AISI 304.

3.2.10.5 EQUIPO DE COMPACTADOR DE LODOS

El Contratista deberá proveer, montar y colocar en operación un equipo compactador de lodos.

Las características técnicas del equipo compactador de lodos, son las siguientes:

- Estructura: reforzada, con cubiertas desmontables para inspección y con conexiones en acero inoxidable
- Actuadores eléctricos lineares: deben trabajar programados para realizar la apertura de la cámara de lodos deshidratados. Deben recibir señal de presión de la cámara y de forma automática abrir la cámara y dejar salir el lodo deshidratado compactado. Los actuadores eléctricos deben estar montados sobre la estructura del equipo.
- Carga: superior
- Caudal: 1 m3/h
- Grado de separación: 95%
- RPM del tornillo: de preferencia para producción de lodo seco
- Potencia: 3/4 a 3 HP
- Variador electrónico de velocidad: debe estar integrado al tablero de control, en donde todas las funciones están programadas de acuerdo con los caudales y tipos de lodos.
- Tipo de tornillo: tornillo sin fin, diseñado para el trabajo continuo para compactar todo tipo de lodos y consistencias.
- Motoreductor coaxial: de alto rendimiento, con factor de servicio superiores a 1:35, apto para servicio continuo, debe presentar bajo desgaste con alto rendimiento de 85%. Debe estar montado sobre la estructura del equipo con acople al tornillo sin fin.
- Camisa filtrante: tamiz divisible con apertura horizontal, fabricadas en acero inoxidable. Las ranuras deben estar diseñadas para el tipo de lodos a deshidratar, deben soportar las presiones y fricciones de lodos a deshidratar.
- Plano inclinado para una mejor deshidratación.
- Bajo nivel de ruido: inferior a 65DB.
- Bajo caudal de agua para limpieza. La línea de alimentación de agua potable para la limpieza, es a partir de la línea de impulsión de agua tratada, después de la válvula de retención. La presión estática y piezométrica en el punto de la toma es de 24,60 mts y 45 mts, respectivamente. Si estas presiones son insuficientes para la limpieza de camisa filtrante, se deberá proveer con un equipo de bombeo.
- Libre de vibraciones.
- Sistema de funcionamiento: automático, accionado por boya de nivel en el tanque de alimentación.
- Periodo de trabajo: 24 horas continua.

- Tanque de alimentación: en acero inoxidable, volumen mínimo de 1500 lts, forma tronco cónica.

3.2.10.5.1 FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO COMPACTOR DE LODOS

El lodo es bombeado desde el fondo del adensador, hasta la caja de alimentación.

Desde de la caja de carga, se alimentan en forma continua y con una pequeña presión se alimenta al separador. El equipo puede ajustar el nivel de sobrepresión.

El tornillo se acciona mediante un motorreductor. Todo el conjunto está cubierto en toda su longitud para evitar salpicaduras o agua de lavado, y al mismo tiempo minimizar la salida de olores.

El fango se va comprimiendo progresivamente debido a la reducción de espacio entre el tornillo y el tamiz, produciéndose así su deshidratación. El elemento filtrante debe estar dividido en 3 zonas diferentes (Zona de drenaje, Zona de espesado y de prensa).

La baja velocidad de giro del tornillo garantiza una operación de deshidratación suave y apacible. La "torta" se va expulsando de forma continua.

La prensa esta manejado por 2 actuadores servo eléctricos.

El grado de deshidratación del fango se puede controlar mediante la velocidad de giro del tornillo, mediante un variador de velocidad y por la contrapresión del anillo cónico de cierre situado a la salda del lodo. El agua filtrada se recoge por gravedad.

El dispositivo de lavado se efectúa en forma automática sin necesidad de interrupción del mismo, se efectúa mediante boquillas inyectado agua a presión.

El lodo deshidratado es recolectado en bolsas de plásticos de 50 lts, y traslados al relleno sanitario de la ciudad. Las bolsas plásticas deben ser colocadas en la boca de salida de lodos, no habiéndose contacto con el lodo el operador.

Para la provisión del equipo compactador de lodos, el Contratista, deberá presentar previamente los catálogos técnicos, con desglose de piezas con las especificaciones de los materiales, planilla de datos garantizados, siguiendo el modelo de las características técnicas, descriptas arriba.

El Contratista deberá realizar la capacitación de la operación y mantenimiento, del equipo compactador de lodos para dos funcionarios de la Junta de Saneamiento.

3.2.10.6 LINEA DE AGUA POTABLE PARA LA LIMPIEZA DEL COMPACTADOR DE LODOS

Se deberá prever conexión de agua potable para la limpieza del equipo compactador de lodos.
La línea de alimentación de agua potable para la limpieza, es a partir de la línea de impulsión de agua tratada, después de la válvula de retención. La presión estática y piezométrica en el punto de la toma es de 24,60 mts y 45 mts, respectivamente. Si estas presiones son insuficientes para la limpieza de camisa filtrante, se deberá proveer con un equipo de bombeo.
El tipo de material de los accesorios y tuberías debe ser de PVC soldable, 6 kg/cm2.

3.2.10.7 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DE LIMPIEZA DEL COMPACTADOR DE LODOS

La línea de descarga de limpieza del compactador de lodos, debe ser conectada a la canaleta de recolección de las aguas de lavados de filtros. El tipo de materiales de los accesorios y tuberías es de PVC soldable, 6 kg/cm2.

3.2.10.8 CASETA DE OPERACIÓN DEL EQUIPO DE COMPACTADOR DE LODOS

Las dimensiones de la caseta de operación del equipo compactador de lodos, son de 6 mts x 6mts. Tendrá cerramiento de mampostería revocada en tres lados, y un lado libre. Piso de hormigón rodillado.

Las especificaciones constructivas de la estructura deben seguir el apartado nº 3.2.9.3 ¨CONSTRUCCION DE CASETA DE OPERACIÓN EN EL PREDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEL PREDIO POLIDEPORTIVO DE ITAPÉ¨ y nº 17.¨CASETA DE OPRACIONES¨.

3.2.10.9 INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA CASETA DE OPERACIÓN

Deberá prever las instalaciones eléctricas de la caseta de operación para iluminación, tomas corrientes, tablero secundario de distribución de cargas, conexión para el tablero de mando de equipo compactado de lodos con potencia hasta 2 HP, tablero de mando de equipo de bombeo de lodos, con potencia de 2 HP e instalaciones eléctricas subterráneas para el equipo de bomba de lodos.

La alimentación del tablero de distribución de cargas, será alimentada desde el tablero principal de la caseta de operación de la planta de tratamiento. La línea de alimentación entre tableros será subterránea con protección mecánica de los cables.

3.2.10.10 CANALETA DE RECOLECCION DE AGUAS DE LAVADOS DE FILTROS

La canaleta debe ser ejecutada en HºAº, en forma rectangular, ubicada ambos lados de los filtros, sin conexión con la canaleta de recolección de lodos de decantadores. Deberá tener una pendiente mínima de 0,01 m/m, hasta la entrada del lecho de secado. La altura de la canaleta, debe sobresalir 0,30 sobre el nivel de suelo.

3.2.10.11 LECHO DE SECADO DE LAS AGUAS DE LAVADOS DE FILTROS

El lecho de secado será utilizado para retener los sólidos contenidos en las aguas de lavados de filtros y del desagüe del equipo compactador de lodos. El volumen del lecho de secado, será para el caudal de lavado de un filtro por vez.

La construcción del lecho de secado, será de la siguiente forma:

- Cantidad: 1 unidad
- Forma: rectangular
- Altura total del material filtrante: 0,45 mts más 0,06 mts de losa prefabricada
- Altura libre: 1,20 mts
- Tasa de captura de sólidos: 97%
- Dimensiones: 12mtsx6,6mts, para el lavado de un solo filtro por vez
- Cantidad de placas pre-fabricadas para protección del lecho filtrante: 220 unidades
- Área libre de filtración: 36,44 m2, que representa el 46,02% del área total
- Carga hidráulica aplicada: 1,83 m3/m2
- Fondo: hormigón con parilla de acero estructural
- Paredes: hormigón con parilla de acero estructural
- Altura de las paredes: 1,75mts

- Destino final del líquido drenado: aguas debajo de la captación superficial

El área del lecho de secado para las aguas de lavado de filtros, dependerá del área de lavado de los filtros, según el diseño definitivo de la planta de tratamiento.

La entrada de las aguas de lavados de filtros, será con descarga directa, a través de una tubería en forma de té, material PVC-JEI, diámetro de 400 mm, sobre una placa de HºAº de 0,60mtsx0,60mts, sobre el lecho filtrante.

El lecho filtrante estará compuesto con las siguientes capas de materiales filtrantes:

a) Primera capa: canto rodado cuarzoso, granulometría de 6 mm hasta 12 mm, espesor 0,15 mts
b) Segunda capa: canto rodado cuarzoso, granulometría de 3 mm hasta 5 mm, espesor 0,10 mts
c) Tercera capa: arena gruesa cuarzosa, granulometría de 1 mm hasta 2 mm, espesor de 0,20 mts

La protección del lecho filtrante, será con placas de hormigón pre-fabricada, con dimensiones de 0,55 mtsx0.55 mts, espesor de 0,06 mts, con seis agujeros de 0,155mts, separados entre en 0,02 mts. Las placas pre-fabricadas, serán colocadas sobre el lecho filtrante separadas entre sí, en 0,05 mts.

Los tubos de drenaje, serán con tubos corrugados de PVC o de polietileno, norma NBR 15073, diámetro de 100 mm, con agujeros aproximado de 5 mm, con 12 unidades de agujeros por sección y 312 unidades de agujeros por mt linear.

La separación de los tubos de drenaje en la horizontal será de 1,5 mts. La unión de los tubos de drenaje vertical con el horizontal, será con el accesorio cruz, material de PVC soldable, diámetro de 100 mm, para desagüe cloacal predial, serie reforzada. Los tubos de drenaje horizontal y vertical, tendrá en el extremo un tapón macho de material de PVC para desagüe cloacal, serie reforzada.

Para la retirada del lodo acumulado sobre el lecho de secado, se deberá construir una rampa de HºAº, con un ángulo de 30º, ancho de 0,80 mts, longitud de 3,85 mts, anclada por la pared lateral, con terminación superior del hormigón a rodillado.

El lodo será retirado de forma manual con el raspado superficial superior del lecho secado, con una azada y cargado en caretilla. El lodo recolectado con alto grado de humedad, será depositado en la canaleta de recolección de lodos del decantador, en forma de hilera, que posteriormente será arrastrado al interior del adensador. Este trabajo deberá ser ejecutado todos los días, antes que la planta de tratamiento entré en operación.

3.2.10.12 LINEA DE CONDUCCION DEL LÍQUIDO DRENADO DEL LECHO DE SECADO

El líquido drenado del lecho de secado, deberá ser recolectado en un registro y conducido hasta aguas debajo de la captación superficial en el Rio Tebicuary-mi. El material de la línea de desagüe será PVC-JEI soldable, diámetro de 150 mm, con registro circular de HºAº, cada 80 mts.

3.2.11CERCADO PERIMETRAL DEL PREDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

3.2.11.1 CERCADO PERIMETRAL

Este trabajo comprende la completa provisión e instalación de todo el cercado perimetral con sus correspondientes portones de acceso vehicular o peatonal, conforme a lo indicado en el plano, en la Planilla de Oferta y a Órdenes de Servicio emanadas de la FISCALIZACION, en el predio correspondiente al predio de la planta de tratamiento.

El CONTRATISTA debe suministrar los elementos, accesorios, herramientas y equipos necesarios, incluyendo toda la mano de obra requeridos para este trabajo.

Se deberá iniciar la ejecución del cercado perimetral del predio de la planta de tratamiento, una vez concluidos trabajos de limpieza y raspaje superficial del área de implantación de la laguna de retención, planta de tratamiento y caseta de operación. Se deberá dejar espacios para entrada y salida de las máquinas de movimiento de suelo para la construcción de la laguna de retención.

El tejido de alambre será de alambre Nº12 y de mallas de 2 pulgadas, tendrá una altura de 1,8 metros, extendido sobre tres hiladas de alambre liso Nº 9 y postes de hormigón.

Los postes se separarán como máximo 3,2 metros o según los planos de cada estación de bombeo y deberán preverse en la cara perpendicular al tejido tres 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 un intermedio.
Cada una de ***las tres líneas de alambre Nº 9, deberá quedar tensada con torniquetes o tensores 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.

Las especificaciones técnicas de los lisos galvanizados Nº 9 y 12, son las siguientes: de capa galvanizado simple, peso de la capa de zinc de aproximadamente de 60 gr/m2, resistencia a tracción entre 39 a 47 kg/mm2. La fabricación debe cumplir con las normas SAE 1006, 1008, 1010 y 1015.

Las especificaciones técnicas de los alambres lisos galvanizado Nº 17/15, son las siguientes: carga de rotura de 800 kg y peso de la capa de zinc de aproximadamente de 75 gr/cm2.

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 de 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.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION, antes de iniciar la compra de los alambres liso galvanizado Nº 9 y 17/15, y el tejido de alambre de malla con alambre liso Nº 12 galvanizado, las especificaciones técnicas para su aprobación.

3.2.11.2 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 con el plano de detalle; con tope, porta candado y trancas, que deben permitir la utilización de candados que serán del tipo Yale.

Los portones se sustentarán por los pilares laterales de hormigón armado. La construcción de los pilares de hormigón armado de sustentación de los portones y zapatas, deberán seguir las especificaciones técnicas del numeral 6 ¨ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO¨.

Los portones llevarán primeramente una mano de pintura anticorrosiva y posteriormente tres manos de pintura al esmalte sintético color hierva.

3.2.12LINEAS DE IMPULSION DESDE DE LA CASETA DE OPERACIÓN HASTA LOS TANQUES SEMIENTERRADO

Estará a cargo del CONTRATISTA el diseño, provisión y ejecución de la línea de impulsión desde la caseta de operación de la planta de tratamiento hasta el tanque semi-enterrado de 100 m3 y 300 m3 en la localidad de Itapé, y desde el tanque semienterrado de 300 m3 ubicado en Itapé hasta a los tanques semi-enterrado en cada localidad, según el esquema de ubicación de las localidades.

Las distancias entre localidades, así como las cotas de los tanques elevados en cada localidad, son estimativas.

Los caudales de diseños de las líneas de impulsiones para cada localidad, son los siguientes:

SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ				Bombeo diario 12h/dia	Caudal por localidad-lts/seg
N°	PRESTADOR	DISTRITO	DPTO	Caudal (lts/hora)2041	
1	ITAPÉ	Itapé	Guairá	73.282	20,356
2	POTRERO SOSA	Itapé	Guairá	5.130	1,425
3	ISLA VEGA	Itapé	Guairá	6.229	1,730
4	CERRITO	Itapé	Guairá	8.061	2,239
5	COSTA JHU	Itapé	Guairá	5.423	1,506
6	LOMA HOVY	Itapé	Guairá	15.390	4,275
7	POTRERO REDUCCIÓN	Itapé	Guairá	4.397	1,221
8	CERRO GUY	Itapé	Guairá	3.958	1,099

Las líneas de impulsiones serán construidas en PVC soldable, clase 6 kg/cm2 o de MPVC, clase 10 kg/cm2.

En el tramo de la línea de impulsión que cruza la ciudad de Itapé, será por la calle, con una distancia de 1 mts del cordón, en las calles con pavimentos de empedrado, asfaltado o adoquinado. En los tramos de líneas de impulsión, con rutas asfaltadas, será ubicada en la franja de dominio de la ruta, del lado de la ruta donde existen menos obstáculos.

En la entrada de la tubería de impulsión para los tanques semi-enterado existente de Itapé y proyectado de 300 m3, 20 m2 y 50 m3, será por la tapa, y para evitar el rebose en el tanque semi-enterrado, debe prever en la línea de descarga, una válvula exclusa de accionamiento eléctrico a través de boya instalada en el tanque semi-enterrado. La válvula exclusa de accionamiento eléctrico debe estar instalada en la tubería de HºFº o HºGº, posición vertical en la entrada para el tanque semi-enterrado.

Teniendo en cuanta que las Juntas integrantes del sistema integrado de Itapé, tiene que pagar por el consumo de agua tratada a la Junta Central que administra el sistema, se deberá un sistema de medición de caudal confiable, que será del tipo hidrómetro Wotmann.

El hidrómetro Woltmann deberá ser instalado antes de la válvula exclusa de accionamiento eléctrico, de acuerdo con las normas de instalación de hidrómetro Woltmann.

El hidrómetro Woltmann, debe ser con brida, con cuerpo de HºFº, para posición horizontal, ubicado en el registro de mampostería con dimensiones mínimas de 1,20x0,80x0.8, con tapa basculante de acero inoxidable.

La remoción y reposición de pavimentos y veredas para la construcción de la línea de impulsión para el tanque semi-enterrado para cada localidad integrante del sistema integrado de Itapé, deberán seguir las las especificaciones técnicas del **Ítem 7 ¨REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS¨.**

3.2.12.1 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS VENTOSA DE DOBLE EFECTO

El CONTRATISTA deberá realizar la Provisión e instalación de válvulas ventosa doble efecto con sus accesorios, en registros de mampostería.

Las válvulas ventosas de doble efecto, deberán ser montadas sobre collar de tomada de HºFº, con salida de ¾¨.

El registro para válvula ventosa de doble efecto deberá ser de mampostería de 0,80 m x 0,80 m x 1,20m, con revoque interno y tapa de H°A° espesor 7 cm (ϕ 8 mm C/10 cm) con marco y contramarco de perfiles metálicos y con fondo de Piedra triturada.

Para el replanteo de las mismas se deberá utilizar equipos topográficos de nivelación y cinta métrica.

3.2.12.1.1 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO

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

a) Plano de ubicación de la válvula rompe presión.
b) Fotos de la ejecución de cada válvula rompe-presión

3.2.12.2 CRUCES DE RUTAS, CAUCES DE ALCANTARILLAS Y PUENTES

En los puntos de las líneas de impulsiones donde existan cruces de rutas, alcantarillas o puentes, se deberá ejecutar los cruces, de acuerdo a las siguientes especificaciones, según la clasificación:

a) Cruce de ruta asfaltada:

Este tipo se refiere al cruce perpendicular de una ruta con pavimento asfáltico. El proceso constructivo que se seguirá para este tipo de cruce es la perforación horizontal con pala barreno o equipo de tunelera, quedando el orificio una distancia mínima de 3 metro de la carpeta asfáltica, a través de este orificio se hará pasar dos tramos de caños de H°G° de 6 m de longitud cada uno, unidos por medio de una unión sencilla, cuyo diámetro será función del diámetro del caño de PVC soldable que se especifica en los planos ejecutivos de red de distribución. Dicho caño de PVC irá colocado dentro el caño de H°G°, quedando este último como camisa para resistir los esfuerzos que puedan originarse por transmisiones de cargas producidas por el tráfico sobre la carpeta de rodadura. En los extremos del cruce se dispondrá de registros de mampostería de 80 x 80 con tapa de hormigón y fondo de piedra triturada, los accesorios que se deben disponer dentro del registro son una unión doble con adaptadores liso – rosca, a los efectos de poder extraer el caño de PVC en caso de ser necesario. (Plano de detalle).

b) Cruce de ruta de terraplén:

Este tipo se refiere al cruce perpendicular de una ruta con terraplén. El proceso constructivo que se seguirá para este tipo de cruce es la excavación de una zanja de 20 cm de ancho y profundidad de 1,0 m. En donde se dispondrá de un tubo de PEAD de 10 Kg/cm² cuyo diámetro será función del diámetro del caño de PVC soldable que se especifica en los planos ejecutivos de líneas de

impulsión o de red de distribución, la unión del caño de PEAD con los caños de PVC se realizará por medio de uniones tipo E de bronce, uniones sencillas de HºGº y adaptadores de PVC liso – rosca. Una vez dispuesta la cañería de cruce y realizadas las uniones a la red de distribución, se procederá al relleno de la zanja y compactación en camadas de 20 cm (Plano de detalle).

c) Cruce de ruta por alcantarilla:

Este tipo se refiere al cruce perpendicular de un camino, haciendo pasar el caño de cruce por una alcantarilla tubular. Para este tipo de cruce se prevé el paso de una cañería de PEAD de 10 Kg/cm² cuyo diámetro será función del diámetro del caño de PVC soldable que se especifica en los planos ejecutivos de red de distribución, la unión del caño de PEAD con los caños de PVC se realizará por medio de uniones tipo E de bronce, uniones sencillas de HºGº y adaptadores de PVC liso – rosca. El tubo de cruce de PEAD quedará expuesto dentro de la alcantarilla o puente (Plano de detalle).

d) Cruce de cauce de alcantarilla:

Este tipo se refiere al cruce longitudinal de cañerías paralelas al camino en puntos donde existen alcantarillas tubulares. Para este tipo de cruce se prevé el paso de una cañería de PEAD de 10 Kg/cm² cuyo diámetro será función del diámetro del caño de PVC soldable que se especifica en los planos ejecutivos de red de distribución, la unión del caño de PEAD con los caños de PVC se realizará por medio de uniones tipo E de bronce, uniones sencillas de HºGº y adaptadores de PVC liso – rosca. El tubo de cruce de PEAD quedará enterrado en las zanjas de red a 0.80 m de profundidad, y la longitud mínima de este será de 6 m (Plano de detalle).

e) Cruce de cauce de puentes (1):

Este tipo se refiere al cruce longitudinal de cañerías paralela al camino en puntos donde existen puentes. Para este tipo de cruce se prevé el paso de una cañería de PEAD de 10 Kg/cm² cuyo diámetro será función del diámetro del caño de PVC soldable que se especifica en los planos ejecutivos de red de distribución o de la aductora, la unión del caño de PEAD con los caños de PVC se realizará por medio de uniones tipo E de bronce, uniones sencillas de HºGº y adaptadores de PVC liso – rosca. El tubo de cruce de PEAD quedará enterrado en las zanjas de red a 1.0 m de profundidad, y la longitud mínima de este será de 12 m (Plano de detalle).

f) Cruce de cauce de puentes (2):

Este tipo se refiere a otra opción de cruce longitudinal de cañerías paralela al camino en puntos donde existen puentes. Para este tipo de cruce se prevé el paso de una cañería de HºGº como camisa cuyo diámetro será función del diámetro del caño de PVC soldable que se especifica en los planos ejecutivos de red de distribución o de la aductora. El tubo de cruce de HºGº tendrá un largo mayor al puente y quedará sujeto al puente mediante soportes de planchuelas de 2”x1/4” (Plano de detalle).

3.2.12.2.1 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO

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

a) Plano de ubicación del cruce.
b) Listado y cantidades de accesorios utilizados.
c) Fotos de la ejecución de cada cruce.
d) Plano conforme obra.

3.2.12.3 EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA

Estará a cargo del CONTRATISTA el diseño, provisión y montaje de dos equipos de bombeo de agua tratada desde el tanque semi-enterrado, hasta el tanque elevado existente de cada localidad.

Los datos técnicos aproximado para el diseño de los equipos de bombeo para cada localidad, son los siguientes:

SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ				Tipo de Tanque	Capacidad de tanque semienterrado (m3)	Capacidad de tanque elevado (m3)	Altura del nivel de rebose del tanque elevado existente (mts)
Nº	**PRESTADOR**	**DISTRITO**	**DPTO.**				
1	ITAPÉ-PLANTA DE TRATAMIENTO	Itapé	Guairá	**HºAº**	**500**		
1.1	ITAPÉ-predio1	Itapé	Guairá	HºAº	100	50	14,70
1.2	ITAPÉ-polideportivo	Itapé	Guairá	**HºAº**	**300**	**50**	**14,70**
2	POTRERO SOSA	Itapé	Guairá	Metálico pilares	**20**	10	15,50
3	ISLA VEGA	Itapé	Guairá	FºVº	**20**	10	11,20
4	CERRITO	Itapé	Guairá	FºVº	**20**	10	11,20
5	COSTA JHU	Itapé	Guairá	FºVº	**20**	10	11,20
6	LOMA HOVY	Itapé	Guairá	Metálico copa	**50**	15	15,50
7	POTRERO REDUCCIÓN	Itapé	Guairá	Metálico copa	**20**	15	15,50
8	CERRO GUY	Itapé	Guairá	FºVº	**20**	10	11,20

Ver archivo de fotos de los tanques elevados de cada localidad.

En las localidades de Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Loma Hovy y Costa Jhú, el tablero de mando del equipo de bombeo de agua tratada, debe ser instalado en la caseta existente, por lo tanto, se deberá adecuarse las instalaciones eléctricas para la conexión del tablero de mando.

En la localidad de Cerro Guy y Potrero Reducción, se deberá ser instalado en la nueva caseta de operación.

Para la localidad de Itapé, los tableros de mando de los equipos de bombeo para el tanque elevado de 50 m3, existente, serán instalados en una caseta de mampostería con techo de hormigón armado, con dimensiones mínimas de 3,60 mts x 2,60 mts.

La conexión hidráulica de la línea de impulsión entre el equipo de bombeo de agua tratada con el tanque elevado, será con la línea existente de subida del tanque elevado.

Los equipos de bombeo para todas las localidades de proyecto integrado, debe ser instalado sobre una base de hormigón, con una protección en chapa de acero inoxidable AISI 304, espesor de 1/8 pulg, en

forma de media luna, con una longitud mayor en 0,50 mts que la longitud del equipo de bombeo. Esta protección debe llevar dos bulones cada lado para la sujeción de la chapa de protección.

La alimentación eléctrica del equipo de bombeo, debe ser subterránea con tubos de PEAD de 2¨, con cables NYY.

El arranque y parada de los equipos de bombeo, será accionado por la boya instalada en el tanque semi-enterrado y el en tanque elevado

3.2.13 EXTENSIONES DE LINEA DE MEDIA TENSIÓN TRIFÁSICA

Quedará a cargo del CONTRATISTA la consulta previa de las extensiones eléctrica en media tensión trifásica para la captación de agua cruda, caseta de operación de la planta de tratamiento, equipo de bombeo de agua tratada para los tanques elevado de Itapé, equipo de bombeo de agua tratada para los tanques enterrado de las localidades integrantes del sistema integrado de Itapé y equipo de bombeo de agua tratada para el tanque elevado de Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción.

Para la localidad de Itapé, el suministro de energía eléctrica para los equipos de bombeo de agua tratada, debe ser en media tensión trifásica, con puesto de transformador.

Quedará a cargo del CONTRATISTA la medición de resistividad de los puestos de transformador, y el diseño de la malla puesta a tierra.

Las extensiones de línea en media y baja tensión trifásica, puesto de transformadores y malla puesta a tierra, deberán seguir las especificaciones técnicas del ítem 19 **¨EXTENSIÓN DE LINEA DE MEDIA TENSION¨.**

3.2.14 LINEA DE MANDO DE AUTOMATIZACIÓN ENTRE TANQUES

3.2.14.1 ENTRE TANQUE ELEVADO Y TANQUE SEMIENTERRADO

Quedará a cargo del CONTRATISTA el diseño de los sistemas de automatización entre las boyas instaladas en el tanque elevado y el tanque semienterrado de las localidades de: Potrero Sosa, Isla Vega, Cerro Guy, Loma Hovy, Cerrito, Costa Jhú, Potrero Reducción, tanque elevado de 50 m3 y tanque semienterrado de 300 m3, tanque elevado de 50 m3 y tanque semienterrado de 100m3, con el tablero de mando del equipo de bombeo de agua tratada.

Los cables de conexión para las boyas en los tanques elevados deben estar dentro de tubo de PEAD de 1¨sujectados, por el pilar hasta la base, con abrazaderas metálicas galvanizadas. En base del pilar deberá construir un registro de 0.40x0.40x0.40 con tapa de hormigón, con conexión subterránea en PEAD de 1¨, hasta el tablero de mando del equipo de bombeo.

Los cables de conexión para las boyas en los tanques semi-enterrado deben estar dentro de un tubo de HºGº de 1¨, sobre la tapa y por la pared vertical, sujetadas con grampas media luna galvanizada. En base de la pared y el piso, deberá construir un registro de 0.40x0.40x0.40 con tapa de hormigón, con conexión subterránea en PEAD de 1¨, hasta el tablero de mando del equipo de bombeo.

La tensión de trabajo de los cables de automatización debe ser de 24 volts, para esto se deberá instalar en el tablero de mando de los equipos de bombeo, un transformador de 24 volts.

Las especificaciones técnicas de los cables de línea de automatización, son las siguientes:

- Tensión de Servicio: 0,6/1,0 kV.
- Conductor flexible formado por hilos de cobre electrolítico, temple blando, cableado clase 4
- Aislación de compuesto termoestable reticulado.
- Cobertura interna con relleno) en PVC.
- Vaina de PVC / ST2 ECOLÓGICO (Policloruro de vinilo, 90°C, antillama y sin plomo), en color negro.
- ESPECIFICACIONES APLICABLES: NP 2 007 88, ABNT NBR 7287 y NORMA MERCOSUR 280
- TEMPERATURAS MÁXIMAS EN EL CONDUCTOR: Servicio Permanente: 90ºC Sobrecarga: 130ºC
- Cortocircuito: 250ºC (duración máx. 5 seg

La sección mínima para los cables de líneas de automatización debe ser 2x1mm2.

3.2.14.2 ENTRE CASETA DE OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y CAPTACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

Quedará a cargo del CONTRATISTA el diseño de los sistemas de automatización entre las boyas instaladas en el tanque semienterrado 500 m3 y el tablero de mando del equipo de bombeo de agua tratada y de lavado de los filtros, y entre el tanque semienterrado de 500 m3 y el tablero del equipo de la captación superficial.

Los cables de conexión para las boyas en los tanques semi-enterrado deben estar dentro de un tubo de HºGº de 2¨, sobre la tapa y por la pared vertical, sujetadas con grampas media luna galvanizada. En base de la pared y el piso, deberá construir un registro de 0.40x0.40x0.40 con tapa de hormigón, con conexión subterránea en PEAD de 2¨, hasta el tablero de mando de los equipos de bombeo en la caseta de operación de la planta de tratamiento.

Para los cables de automatización entre boyas en el tanque semienterrado de 500 m3 y los tableros de mando de los equipos en la caseta de operación de la planta de tratamiento, la tensión debe ser de 24 volts, para esto se deberá instalar en los tableros de mando de los equipos de bombeo, un transformador de 24 volts.

Las especificaciones técnicas de los cables de línea de automatización, son las siguientes:

- Tensión de Servicio: 0,6/1,0 kV.
- Conductor flexible formado por hilos de cobre electrolítico, temple blando, cableado clase 4
- Aislación de compuesto termoestable reticulado.
- Cobertura interna con relleno) en PVC.
- Vaina de PVC / ST2 ECOLÓGICO (Policloruro de vinilo, 90°C, antillama y sin plomo), en color negro.
- ESPECIFICACIONES APLICABLES: NP 2 007 88, ABNT NBR 7287 y NORMA MERCOSUR 280
- TEMPERATURAS MÁXIMAS EN EL CONDUCTOR: Servicio Permanente: 90ºC Sobrecarga: 130ºC
- Cortocircuito: 250ºC (duración máx. 5 seg

La sección mínima para los cables de líneas de automatización debe ser 2x1mm2.

Para los cables de automatización entre boya en el tanque semienterrado de 500 m3 y el tablero de tablero de mando del equipo en la captación superficial, la tensión debe ser de 48 volts, para esto se deberá instalar en el tablero de mando del equipo de bombeo, un transformador de 48 volts.

La sección mínima para los cables de líneas de automatización debe ser 2x1,5 mm2.

La línea de automatización deberá, para el tablero de mando del equipo de bombeo de la captación superficial, deberá ser instalada por los postes de hormigón, de los cables preensamblado de alimentación eléctrica en baja tensión, con sujetadores metálicos apropiados, a una distancia vertical mínima para que no ocurra inducción en la línea de automatización.

Los cables de automatización para las líneas áreas, deben ser del tipo conductor sólido de cobre electrolítico, aislados con componentes termoplásticos, resistente a la humedad, ideal para trabajar a la intemperie, con aislamiento PE 75ºC, normas NTE 2538 o ASTN B3.

3.2.15 SISTEMA CONTRA INCENDIO

El CONTRATISTA, deberá realizar la provisión y colocación de extinguidores de incendio, para las casetas de operación de la planta de tratamiento y caseta de operación del tanque semienterrado de 300 m3.

El tipo de extinguidores de incendio, será de polvo químico tipo ABC de 4 kg. Los extinguidores de incendio, serán de cilindros de acero, con mecanismo de accionamiento a palanca y seguro metálico, con manómetro. Deberá ajustarse a las normas técnicas de INTN. La altura de ubicación del extinguidor de incendio por la pared, debe ser de 1,80 mts, del nivel de piso.

Los extinguidores de incendio tendrán las siguientes ubicaciones:

- En el pasillo de la caseta de operación de la planta de tratamiento: (i) cerca de la puerta de entrada para la sala de operación de los equipos de bombeo, (ii) cerca de la puerta de entrada para la oficina, y (iii) cerca de la puerta de entrada para la sala de dosificación.
- Caseta de operación del compactador de lodos: por la pared lateral
- Caseta de operación de equipo de bombeo de agua tratada del tanque semienterrado de 300 m3. Del lado interno de la caseta, en la pared opuesta a la entrada de la caseta.

El CONTRATISTA, deberá realizar la provisión y colocación de señalización, con letreros indicadores de salida, del tipo luminoso de “Salida” o “indicadores de salida con pictogramas” con lámpara fluorescente de 8 W, con batería recargable y autonomía de 3 horas.

La instalación será colgante y sujetados en la viga metálica del techo en el pasillo, con mecanismos y accesorios adecuados para evitar el movimiento por acción del viento. Se deberá prever dos letreros indicadores.

3.2.16 CARTELES INDICADORES

El CONTRATISTA, deberá realizar la provisión y colocación de carteles interiores y exteriores.
Las muestras de los carteles a utilizar serán presentadas a la FISCALIZACION, para su aprobación antes de la colocación; así mismo se deberá realizar una presentación antes de la colocación final ante la FISCALIZACION, para la prosecución de estos trabajos.

Los tipos de carteles son los siguientes:

1) INDICACION DE UNIDADES DE PROCESOS

Los carteles serán confeccionados en material acrílico blanco de 3mm de espesor, con textos en vinil autoadhesivo que serán reversados para evitar que se pueda contactar directamente la superficie de vinil y evitar su desprendimiento por manipulación.

Los letreros serán fijados a las paredes con CHAPA LISA (GALVANIZADA) DE 3mm. DE ESPESOR DOBLE SOLDADA, se sujetará a las paredes con tarugo y tornillo, y ubicados a una altura de 1,80 m del nivel de piso. La dimensión del cartel es de 0.20 mtsx0.70mts. Estarán ubicados en la pared de la caseta de operación de la planta de tratamiento, planta de tratamiento, tanque semienterrado de 500 m3 y caseta de operación de compactador de lodos.

2) INDICACION DE AMBIENTES

Los carteles serán confeccionados en material acrílico transparente de 3 mm de espesor con textos, y pictogramas en vinil autoadhesivo que serán reversados para evitar que se pueda contactar directamente la superficie de vinil y evitar su desprendimiento por manipulación.

Los letreros serán fijados a las puertas a una altura de 1,80 m. del nivel de piso en los siguientes locales: sala de equipos de bombeo, oficina, depósitos, sala de dosificación química. La dimensión del cartel es de 0,20 mtsx0,70 mts.

3) CARTELES COLGADOS DEL TECHO

Los carteles serán confeccionados en material acrílico transparente de 3 mm de espesor con textos, y pictogramas en vinil autoadhesivo que serán reversados para evitar que se pueda contactar directamente la superficie de vinil y evitar su desprendimiento por manipulación.

Los carteles serán colgados y sujetados a la viga metálica del techo en el pasillo, con mecanismos y accesorios adecuados para evitar el movimiento por acción del viento. Se deberá prever dos carteles colgados, con el texto **¨PROHIBIDO FUMAR¨.**

3.3 PUESTA EN OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEL SISTEMA INTEGRADO

3.3.1 SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEL SISTEMA INTEGRADO

La operación del sistema de la planta de tratamiento deberá estar diseñada de tal forma que el operador tenga la mínima intervención durante el proceso de tratamiento, sin incrementar el grado de automatización y consecuentemente el grado de dificultades para el mantenimiento y reparaciones.

Una vez que el equipo de bombeo del pozo de la captación superficial arranca, cuando el nivel de agua en el tanque semi-enterrado de 500 m3 está a ¼ de la altura del tanque, entrando en operación de forma simultánea los mezcladores y dosadores.

En la planta de tratamiento el flujo es por gravedad hasta el tanque semi-enterrado de 500 m3.

Al llenarse el tanque semi-enterrado de 500 m3, la boya superior, desconecta el equipo de bombeo de agua cruda que a la vez de forma simultánea desconecta los mezcladores y dosadores.

Solamente vuelve a funcionar la planta de tratamiento, cuando el nivel de agua en el tanque semi-enterrado de 500 m3, alcance el nivel de ¼ de la altura.

El equipo de bombeo de captación arranca y paraliza, cuando los niveles en el tanque semi-enterrado de 500 m3, estén en los niveles mínimos y máximo.

El llenado del tanque semi-enterrado de 100 m3 y 300 m3 de Itapé, será realizado a través de la bomba de agua tratada, poniendo en marcha cuando el nivel del agua en el tanque semi-enterrado de 300 m3 esté a la mitad de la altura. El equipo de agua tratada se desconectará cuando la presión del presostato esté máxima, o cuando todos los tanques semi-enterrado de cada localidad estén llenos.

Durante el funcionamiento de la planta de tratamiento, se deberá realizar cada dos horas descargas del fondo del flolculador, hasta que haya una pequeña reducción de cantidades de flóculos en la descarga.

Al concluir la jornada diaria de operación se deberá realizar la descarga de las tolvas de los lodos del decantador y el lavado del filtro. La descarga de las tolvas se realiza una por cada vez.

El lavado del filtro es por bombeo, a través del agua almacenado en el tanque semi-enterrado de 500 m3. El procedimiento es muy simple, iniciando con el cierre de la válvula en la línea de conducción de agua tratada al tanque semi-enterrado de 500 m3. A continuación se abre las dos válvulas laterales, desaguando así el agua acumulada sobre la caja hasta el nivel de la canaleta de recolección de aguas de lavado. Posteriormente se abre la válvula exclusa hasta la posición indicada, ubicada en la línea de alimentación de bombeo al filtro. El tiempo de lavado del filtro está entre 10 a 15 minutos, y se debe realizar cada 16 horas de operación.

Una vez realizado el lavado del filtro, se vuelve a cerrar las válvulas que fueron abiertas y abrir las válvulas que fueron cerradas

Durante el lavado del filtro la planta de tratamiento no debe funcionar, para esto, el tablero secundario, transfiere el mando de automático para la posición manual, y al terminar de lavar todos los filtros de colocar la posición automática.

3.3.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Una vez concluida las obras del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé, la FISCALIZACION realizará el Informe de Terminación de Obras por la FISCALIZACION, el CONTRATISTA pondrá en funcionamiento la planta de tratamiento y el sistema integrado de Itapé.

El plazo para la puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé es de cinco días.

Para la puesta en operación de la planta de tratamiento, deberá realizar la determinación de las dosis óptimas de productos químicos a través del ensayo de Jar-test, regulación de las bombas dosadoras, verificación de la instalación eléctrica y de mando de automatización.

Además, el Contratista, deberá realizar los siguientes análisis de calidad de agua para la puesta en operación: color, turbidez, pH, conductividad eléctrica, coliformes fecales y totales, sólidos totales, sólidos en suspensión, sólidos sedimentables, nitritos, nitratos, amonio, N-klaldahl, dureza total, alcalinidad fenolftaleína y alcalinidad total. Se deberá indicar en la fecha de toma de muestras, si el nivel de rio Tebicuary-mi, corresponde al periodo de sequía o crecida.

El equipo de profesionales para la puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento y del sistema integra de Itapé, deberá estar compuesto por:

- Un ingeniero químico, especialista en planta de tratamiento de agua potable

- Un ingeniero electromecánico, especialista en operación de equipos de bombeo

- Un operador para la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé, con conocimientos de operación y mantenimiento de planta de tratamiento, equipos de bombeo y tableros de mando.

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Junta de Saneamiento de Itapé, el nombramiento de dos funcionarios que serán capacitados durante la puesta en funcionamiento y el periodo de operación.

Estos personales deberán tener conocimientos básicos de electricidad y de plomería.

Quedará a cargo del CONTRATISTA la adquisición de productos químicos y pago de consumo eléctrico durante el periodo de puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé.

Durante la etapa de puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé, el CONTRATISTA deberá realizar la desinfección de los componentes de las obras del sistema de Itapé, consistiendo en:

- Tanque semi-enterrado de 500 m3
- Línea de impulsión de agua tratada desde el tanque semi-enterrado de 500 m3 hasta los tanques semi-enterrado de 100 m3 y 300 m3 y tanques elevados de Itapé.
- Línea de impulsión de agua tratada desde el tanque semi-enterrado de 300 m3 ubicado en Itapé, para los tanques semi-enterrado de 20 m3 en las localidades de Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Costa Jhú y Potrero Reducción y de 50 m3 en la localidad de Loma Jhovy.
- Red de distribución de Itapé, por las ampliaciones realizadas.

La FISCALIZACION aprobará la puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento y del sistema de integrado de Itapé, una vez que sea verificado y presentados los siguientes informes:

- Regulación de la válvula exclusa de entrada para la caja de distribución con caudal de 130 m3/h

- Calidad del agua decantada con turbidez menor o igual a 5 NTU

- Será considerará finalizada la etapa de puesta en funcionamiento, cuando durante cinco días seguidos de operación, sin interrupción del sistema integrado de Itapé, y que los valores de calidad de agua tratada de muestreo del quinto, cumple con los valores límites de calidad de agua potable previstos en la Ley N° 1614/2000, de los parámetros de color, turbidez, pH, aluminio, coliformes totales y fecales y cloro residual. Estos valores serán medidos de las muestras retiradas del tanque semi-enterrado de 500 m3.

- Resultados de cloro residual en los tanques elevado de Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción, con valores entre 2 y 2,5 mg/lts

- Regulación de la válvula mariposa de entrada para la línea de lavado de los filtros de acuerdo con el caudal indicado en el diseño de la planta de tratamiento.

- Lavado de los filtros sin arrastre de material filtrante.

- Relé térmico de los tableros de mando de los equipos de bombeo funcionando dentro del rango establecido por los motores.

- Funcionamiento sin inconvenientes del sistema de mando de automatización del sistema integrado de Itapé.

- Funcionamiento sin inconvenientes del compactador de lodos

3.4 CAPACITACIÓN DE PERSONAL PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION

3.4.1 CAPACITACION DE PERSONAL PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El CONTRATISTA, deberá capacitar dos funcionarios de la Junta de Saneamiento de Itapé, por un periodo de seis meses, correspondiente al plazo de operación y mantenimiento del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé. Durante este plazo, los gastos de salarios, cumplimiento de las leyes laborales y seguro social, quedará a cargo del CONTRATISTA.

La capacitación de los funcionarios de la Junta de Saneamiento de Itapé, serán en base al manual de operación y de mantenimiento elaborado por el CONTRATISTA, conteniendo los siguientes temas, no limitándose a los mismos:

- Tipos de herramientas de plomería y para electricidad.
- Tipos de protección personal
- Funciones de cada componente de las obras del sistema integrado de Itapé
- Tableros de mando de los equipos de bombeo de agua cruda y agua tratada
- Floculadores mecánicos
- Bombas dosadoras y mezcladores eléctricos
- Tablero de mando de automatización del sistema integrado
- Funciones de cada proceso de la planta de tratamiento, causas y correcciones de operación
- Preparación de dosificación de cal, sulfato de aluminio e hipoclorito de sodio
- Periodicidad de descarga de fondo de los decantadores
- Periodicidad de lavado de los filtros y control de caudal de lavado de cada filtro
- Operación del adensador de lodos, equipo de bombeo de lodos, equipo compactador de lodos y destino final de lodos deshidratado
- Operación del lecho de secado
- Sistema de anotaciones diarias
- Mantenimiento de la estructura de la planta de tratamiento
- Otros temas de interés de la Junta de Saneamiento y del CONTRATISTA

Los dos funcionarios, deberán ser capacitados para verificar el tipo de formación de flóculos en la salida del floculador para el decantador.

Si los fóculos formados en el floculador fueron finos o los flóculos están pasando por del decantados, deberá ajustar la dosificación de solución de cal y de sulfato de aluminio.

La planta de tratamiento de agua potable, operada correctamente, no necesita de mantenimiento preventivo y correctivo.

Para el mantenimiento preventivo y correctivo de la planta, serán realizadas capacitaciones, consistiendo en las siguientes tareas:

1. Verificar la existencia de señales de oxidación en la estructura o en fijaciones mecánicas. En caso de existir proceder la limpieza y lijado, y realizar la protección con pintura epoxi inmediatamente.
2. Durante las maniobras de las válvulas exclusas, verificar si los ejes están subiendo y bajando sin dificultades. En caso de encontrar ejes con problemas cambiar inmediatamente las válvulas.
3. Realizar el lavado de la planta con un tiempo no mayor de 15 minutos, cada 16 horas de trabajos.
4. Verificar el funcionamiento de las bombas dosadoras.
5. Realizar el lavado de los tubos del decantador, cada seis meses de operación de la planta de tratamiento, o en caso de acumulación de lodos en los tubos.

La capacitación de los dos funcionarios será del tipo haciendo y aprendiendo. Los dos funcionarios acompañarán diariamente las tareas del operador encargado de la operación y mantenimiento del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA mensualmente deberá presentar un informe del grado de avance de capacitación de forma individual a la FISCALZIACIÓN, con indicación de tres escalas para cada ítem del temario del manual de operación y mantenimiento.

En caso que el CONTRATISTA considera que un o ambos funcionarios no satisface el grado de aprendizaje necesario, debe solicitar a la Junta de Saneamiento de Itapé nuevo nombramiento de los personales requerido por el CONTRATISTA.

3.4.2 CAPACITACION DE PERSONAL PARA ADMINSITRACION

El CONTRATISTA, deberá contractar un profesional en Lic. Contabilidad, con experiencia en capacitaciones de Tesoreros, Secretarios Administrativos y Síndicos de las Juntas de Saneamiento, y contar con experiencia en manejo de software de contabilidad.

El CONTRATISTA, deberá presentar a la FISCALIZACIÓN y al SENASA, antes de iniciar las capacitaciones, el currículo del personal propuesto, para aprobación.

El CONTRATISTA, deberá realizar la asistencia técnica-capacitación de Tesoreros, Secretarios Administrativos y Síndicos de las Juntas de Saneamiento que integran el sistema integrado de Itapé, 10 (diez) antes de la provisión e instalación del software de contabilidad en la oficina de la Junta de Saneamiento de Itapé.

La asistencia técnica- técnica-capacitación de Tesoreros, Secretarios Administrativos y Síndicos de las Juntas de Saneamiento que integran el sistema integrado de Itapé, será según la bibliografía y los contenidos básicos señalados en este apartado y la experiencia acumulada del sector por el instructor.

Esta capacitación - asistencia técnica se realizará en forma continua hasta la terminación del contrato, cada 90 (noventa) días, para reforzar y fijar procedimientos rutinarios en los 3(tres) cargos de la referencia.

Los encuentros serán para entregar modelos, formatos, metodología y la realización de prácticas concretas en temas de interés procedimental para el buen Saber-Hacer por cada cargo.

Será valorada positivamente cualquier actividad en las propuestas que combinen adecuadamente acciones por cada localidad y superen la cantidad mínima de horas establecidas en este apartado.

Que los Tesoreros, Secretarios Administrativos y Síndicos conozcan sus funciones y responsabilidades:

- La relación SENASA-JUNTA
- Identifiquen operaciones de registro obligatorio
- Procesen las operaciones de acuerdo a normas técnicas
- Registren en libros y formularios obligatorios y asignados.
- Emitan informes resumidosperiódicamente.
- Procedimiento para llevar adelante el catastro de usuarios
- Procedimiento de lectura de medidores y facturación
- Definición de Política de Corte, subsidio y reposición de medidores

Actividad Principal: Desarrollar un plan de asistencia técnica -capacitación, con énfasis en el Saber- Hacer, aplicación de mejores prácticas para la sostenibilidad en la gestión del sistema, dirigidos a: Tesoreros, Secretarios Administrativos s y Síndicos de las Juntas de Saneamiento integrantes del sistema de Itapé.

Tareas Principales:

a. Planificar el Desarrollo de las modalidades de asistencia técnica - capacitación

b. Organizar y coordinar los eventos de capacitación.

c. Ejecutar el plan de asistencia técnica continua a lo largo de la vigencia del contrato a cada Junta de Saneamiento.

d. Evaluar las actividades ejecutadas y sistematizar las informaciones. El informe estadístico deberá siempre reflejar la participación discriminada según sexo por cada localidad y a nivel general.

Alcance de la Actividad: Asistencia técnica

1. Objetivo

Lograr que los Tesoreros, Secretario administrativo y Síndicos sepan aplicar y Saber-Hacer las actividades rutinarias que exige cada cargo y que pueda replicar y aplicar en sus respectivas Junta de Saneamiento con el propósito de asegurar el buen funcionamiento y desempeño en la prestación del servicio en el marco de las normas vigentes, la transparencia, la honestidad, las buenas prácticas, orientado a generar la sostenibilidad en la administración del servicio.

2. Destinatarios: Participarán de la capacitación los Tesoreros, Síndicos, futuros Secretarios administrativos y/o gerentes administrativos de las Juntas de Saneamiento integrantes del

sistema integrado de Itapé. Los miembros de la Comisión Directiva podrán proponer al menos 2 personas voluntarias adicionales que reúnan el perfil potencial para asumir en el futuro similares funciones.

3. **Lugar de ejecución: Las capacitaciones se realizarán en lugares a ser determinados en base a la** facilidad de presencia de todos los participantes en cada localidad integrantes del sistema de Itapé.

   Las sedes de las jornadas y el horario deberán ser adecuados para garantizar la participación de los interesados/as, en especial para las mujeres. El lugar definido deberá ser equidistante que favorezcan la participación en general.

4. **Duración de la Asistencia técnica - Capacitación:** Las jornadas de capacitación para la población meta programadas deberá tener una carga horaria **16 horas** reloj siguiendo una secuencia dosificada de menor a mayor complejidad y profundización y deberá desembocar como proceso final en actividades básicas y esenciales de tareas rutinarias. El conjunto del desarrollo temático deberá distribuirse durante un tiempo prudencial para dosificar el desarrollo de los temas. Los datos estadísticos deberán ser reportados en una matriz resumen en forma acumulativa y global discriminado por localidades, género de los participantes

5. **Modalidad de desarrollo:** Esta acción se distribuirá en capacitación en las siguientes modalidades:

   a. **Asistencia técnica - Capacitación in situ:** Esta capacitación estará diseñada como Asistencia Técnica en servicio por cada una de las localidades integrantes del sistema de Itapé. Se llevará un registro de las actividades ejecutadas y con la firma de los beneficiarios participantes, se consignará el tema y el tiempo utilizado.

Cualquier otra modificación deberá ser con la anuencia de la FISCALIZACION y del SENASA, y deberá mejorar la propuesta basada en criterios razonables y pedagógicamente justificables, siempre creando más valor, en todos los casos.

Medio de Control Administrativo de Desempeño de los usuarios: Es un instrumento que permite la evaluación general de la actividad ejecutada por el CONTRATISTA. Este instrumento deberá entregarse al Presidente de la Junta, que posteriormente será recogido por la FISCALIZACIÓN. Este instrumento deberá ser firmado por el Presidente, el Tesorero y el Síndico participante. Se aplicará una selección aleatoria para evaluar el desempeño de las actividades de capacitación ejecutadas.

6. Temario básico de la Asistencia técnica - Capacitación

Con el propósito de lograr la sostenibilidad en la prestación del servicio de abastecimiento de agua potable se considera fundamental desarrollar las capacidades, habilidades concretas y básicas en temas clave correspondientes a las funciones del Tesorero, Secretario Administrativo y Síndico de una Junta de Saneamiento. La bibliografía básica para el diseño de los contenidos programáticos de la Asistencia técnica – capacitación podrán encontrar en la Colección de Módulos de Capacitación

editado por la OPS/SENASA. (Módulo 1 al 5) y materiales publicados por ONG/AVINA. (Módulo 1 al 12).

Los temas a ser desarrollados son indicativos, en la primera etapa del desarrollo el instructor, podrán dosificarse centrándose en temas básicos y fundamentales de la gestión del Tesorero, Secretario Administrativos y Síndicos, esta capacitación podrá distribuirse de acuerdo con la programación cada 90 (noventa) días, debiéndose ir de lo básico a lo complejo.

Los temas a ser desarrollados durante en los eventos deberá contemplar:

- Funciones básicas y responsabilidades del Sindico, el Tesorero y el Secretario/a administrativo/a.
- La relación entre el SENASA y la Junta de Saneamiento.
- Aspectos legales del funcionamiento de las Juntas de Saneamiento.
- Planificación de un sistema administrativo-contable.
- Organización interna(organigrama) de las Juntas de Saneamiento
- Plan de cuentas.
- Estados contables.
- Balance general delejercicio.
- Cuadro de Resultado.
- Presupuesto Anual
- Control de ingresos y egresos.
- Procedimiento de facturación y cobro.
- Procedimientos de pagos
- Procedimiento de adquisiciones
- Registro en el Libro de Caja, Libro Diario, Libro Mayor e Inventario, con la utilización del software de contabilidad.

Sistema Comercial

- Solicitud de conexión
- Promoción de los servicios
- Control de pago por el servicio
- Control de pago a plazo
- Registro del número (catastro) de usuarios directos y beneficiarios del sistema de agua.
- Métodos de operaciones de registro obligatorio.
- Procesamiento contables y administrativos de acuerdo a normas técnicas
- Registros de operaciones en Libros y formularios adecuados
- Metodología para emisión de informes resumidos y periódicos
- Explicación sobre Tarifas por servicios y política de corte
    a) La liquidación final de las obras
    b) Operación y mantenimiento del Sistema

7. Bibliografía referencial básica*: Estas actividades deberán apoyarse en:*

- *Ley 369/72.*
- *Ley N° 1614 del ERSSAN*
- *Decreto 8910/74.*
- *Estatuto de las Juntas de Saneamiento.*
- *Reglamento básico de funcionamiento de un sistema de agua potable*.
- Manual de Administración para Juntas de Saneamiento.
- Recursos audiovisuales.
- Fichas de usuarios.
- Elaboración de contrato Modelo entre Junta de Saneamiento y los potenciales Usuarios
- Manuales de Capacitación elaborado por la OPS conjuntamente con la DASOC del SENASA.
- Manual del software de contabilidad

El CONTRATISTA, deberá llevar un registro de asistencia de los participantes en el que hará constar los nombres y apellidos, registros fotográficos, su cargo y procedencia, nombre del facilitador y plan de clase

8. Medios de Verificación:

- El CONTRATISTA, deberá presentar al SENASA y a todos los participantes una copia de todo el material de exposición.
- El CONTRATISTA, deberá presentar al SENASA una evaluación hecha a cada participante para analizar el grado de aprovechamiento de los cursos, como también un informe resumen estadístico de esos resultados
- El CONTRATISTA, deberá presentar al SENASA una evaluación individual realizada por cada participante, donde indique a su criterio el nivel del curso y de los disertantes.
- El CONTRATISTA, deberá expedir un certificado a quienes hayan cumplido la totalidad del curso.

9. Dinámica: El desarrollo de las capacitaciones deberá incorporar dinámicas grupales e individuales, combinadas con ponencias magistrales, Simulaciones Prácticas de Rutinarias de la Tesorería y del Síndico, con la utilización del software de contabilidad.

10. Informes: Se confeccionará y entregará al SENASA, un informe de las jornadas de capacitación, el cual contendrá una evaluación individual de los participantes del grado de aprovechamiento, y la valoración general del evento. Además, deberá presentar un reporte acumulativo resumen de participación discriminado por sexo de los participantes de cada localidad perteneciente al sistema integrado de Itapé.

a. **Reporte ágil y acumulativo**: El CONTRATISTA, deberá proporcionar en forma acumulativa los resultados estadísticos básicos del desarrollo de todas las actividades de capacitación, reuniones, charlas, que se reportarán en forma acumulativa vía correo electrónico.

11. Otras Consideraciones:

- **Idioma:** Las Capacitaciones serán dadas en idioma español y guaraní, y el lenguaje de los instructores y facilitadores deberá adecuarse al nivel cultural de la población meta participantes.
- **Insumos del proceso enseñanza-aprendizaje (Soporte didáctico)**: El CONTRATISTA deberá garantizar la disponibilidad de materiales de apoyo a las capacitaciones, tales como, materiales impresos pertinentes al evento de capacitación, audiovisuales, literatura apropiada, y diseño de casos, ejemplos prácticos, etc.

- **Registro de Participantes:** En todas las actividades desarrolladas el CONTRATISTA, llevará un registro de asistencia con la identificación clara de los datos de la capacitación, programa, localidad, y la denominación de la actividad, los facilitadores, la fecha, hora de inicio y fin del evento. En la planilla deberá constar espacios para el registro de los nombres completos de los participantes, procedencia (a qué Junta pertenece), cargo, firma. Además, el CONTRATISTA deberá llevar un registro fotográfico y video codificado de las actividades que recoja los momentos del desarrollo de la capacitación.

3.4.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Una vez aprobado por la FISCALIACIÓN, la puesta en operación de la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé, el CONTRATISTA el periodo de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé, por un periodo de seis meses, con una operación de 12 horas/día.

Estará a cargo del CONTRATISTA todos los gastos necesarios para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé, consistiendo en:

- Suministro de productos químicos.
- Consumo de energía eléctrica
- Personales del CONTRATISTA y dos funcionarios de la Junta de Saneamiento
- Reparaciones electromecánicas e hidráulicas
- Reparaciones de estructurales
- Análisis de calidad de agua del Rio Tebicuary-mi, de agua tratada y de cloro residual en la red de distribución de las localidades integradas del sistema, al iniciar y al final del periodo de operación y mantenimiento.
  Los parámetros a ser analizados, deberán estar de acuerdo con las siguientes periodicidades:

a) ANÁLISIS FÍSICOS

Periodicidad de los análisis: una vez por semana

Deberán ser realizados en la entrada de la planta de tratamiento, antes de la dosificación de la solución de cal y en la salida de los filtros, antes de la inyección de solución de la cal

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica, turbidez, alcalinidad (F), alcalinidad (M) y dureza total.

b) MEDICION DE NIVEL DEL RIO TEBICUARY-MI

Periodicidad de la anotación del nivel del rio: una vez por semana en la misma fecha de la toma de muestras para los análisis físicos.

La anotación debe ser en base al nivel indicado en la regla liminimétrica.

c) ANILISIS DEL LODO DE DECANTADOR Y AGUAS DE LAVADO DE FILTRO

Periodicidad de los análisis: a los cinco días, noventa y ciento ochenta días, a partir del inicio de la operación.

Densidad del lodo de decantadores y de las aguas de lavado de filtros, aluminio, sólidos totales, materia orgánica, materia inorgánica, ph, DQO y DBO.

Los análisis que deben ser realizados para el lodo compactado, son los siguientes: aluminio y ph.

d) ANÁLISIS QUÍMICOS

Periodicidad de los análisis: a los treinta y ciento ochenta días, del inicio del periodo de operación, excepto para el cloro residual.
Deberán ser realizados en la entrada de la planta de tratamiento, antes de la dosificación de la solución de la cal.

Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, hierro total, oxígeno consumido, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso total, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, sólidos disueltos, arsénico, aluminio 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, debe tener en consideración el uso de la tierra para cultivos agrícolas, deberá realizar los análisis adicionales relativos a organoclorados y de fosforados, mercurio, entre otros.

El CONTRATISTA, deberá realizar la medición del cloro residual, en dos puntos, cada 30 (treinta) días, en el extremo de la red de distribución de las localidades de Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción, y en la localidad de Itapé, en cuatro puntos.

e) ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS

Periodicidad de los análisis: al iniciar el periodo de operación, a los noventa y ciento ochenta días.

Serán realizadas los análisis de coliformes totales y fecales, en los siguientes puntos.

- En la entrada de la planta de tratamiento, antes de la dosificación de la solución de cal

- En la salida de los filtros, antes de la inyección de solución de la cal e hipoclorito de sodio
- En el tanque semi-enterrado de 500 m3, 100 m3 y 300 m3.

- Otros gastos necesarios para la operación y mantenimiento.

Mensualmente el CONTRATISTA, deberá presentar a la FISCALIZACION, un informe de gastos realizados en cada rubro descriptos arriba, con copia de boletas legales. La FISCALIZACION, realizará una evaluación exhaustiva de las documentaciones presentadas y antes de aprobar el informe mensual, hará una inspección de los componentes de obra, para corroborar el informe del CONTRATISTA o para identificar posibles defectos ocultos no mencionados o no corregidos por el CONTRATISTA.

En caso que, la FISCALIZACIÓN identificar defectos no corregidos por el CONTRATISTA, la FISCALZIACIÓN, emitirá Orden de Servicio al respecto, con plazo para las correcciones.

Cuando el plazo de correcciones supera la fecha de término del plazo de operación y mantenimiento, el CONTRATISTA deberá realizar las correcciones, sin derecho de cobrar incremento del plazo original de seis meses para operación y mantenimiento.

Las correcciones de defectos detectados en el periodo de operación y mantenimiento, deberán ser realizados de acuerdo con las especificaciones técnicas del contrato.

Además, se deberá presentar informe mensual, sobre los siguientes datos operativos:

- Volumen de agua tratada
- Volumen de agua de lavado
- Horas de bombeo de la captación de agua cruda
- Horas de bombeo de agua tratada
- Relación de consumo eléctrico por volumen de agua tratada
- Horas funcionamiento del equipo compactador de lodos
- Cantidad en kg de lodo deshidratado

Las nuevas solicitudes de conexión de usuarios al sistema de agua potable de Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción, serán administradas por las respectivas Juntas de Saneamiento.

Las ejecuciones de las nuevas solicitudes recibidas por las Juntas de Saneamiento de cada localidad, serán ejecutadas por el CONTRATISTA.

Vencido el periodo de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento y del sistema integrado, la FISCALZIACIÓN, elaborara un informe, para que el contratante emita el Certificado de Terminación de las Obras del Contrato.

3.5 DISEÑO INGENIERIA DE LOS COMPONENTES DE LAS OBRAS

3.5.1 INTRODUCCION

Para la elaboración de los diseños de los componentes de las obras, el CONTRATISTA deberá, seguir los criterios utilizados por el SENASA para sus dimensionamientos. Los criterios del SENSA serán entregados a al CONTRATISTA diez días firmado en el Acta de Inicio de los Trabajos.

Las actividades para la elaboración de los diseños de los componentes de las obras, son los siguientes y no limitándose a los mismos:

a. Determinación del área geográfico y de servicio para ampliación del proyecto del sistema de agua existente en Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción.

b. Gestiones ante el ERSSAN para la aprobación del área geográfica de explotación de los servicios de abastecimiento de agua potable. En el marco de la ley Nº 1614/2000 se establece que todos los prestadores de servicio, entre ellos las Juntas de Saneamiento, deben registrarse en el ERSSAN, para obtener el permiso de explotación del área geográfica.

   Las gestiones ante el ERSSAN hasta la obtención del permiso de explotación del área geográfica de las Juntas de Saneamiento es responsabilidad del CONTRATISTA.

c. El CONTRATISTA deberá diseñar los siguientes reservorios para cada localidad del sistema integrado:

   - Localidad de Itapé: Tanque semi-enterrado de 300 m3 y un tanque elevado de HºAº de 50 m3, en el predio del Polideportivo de Itapé. En la localidad de Itapé será utilizado los tanques existentes de semienterrado de 100 m3 y el tanque elevado de HºAº de 50 m3.

   - Localidades de Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Costa Jhú y Potrero Reducción: tanque semi-enterrado de HºAº de 20 m3 en el mismo predio del tanque elevado existente.

   - Localidad de Loma Jhovy: Tanque semi-enterrado de HºAº de 50 m3 en el mismo predio del tanque elevado existente.

d. Relevamiento topográfico, será realizado para las siguientes obras, no limitándose a los mismos:
   - Predio para la planta de tratamiento,
   - Predio de la captación de agua cruda y línea de impulsión de agua cruda,
   - Batimetría en el local de la captación de agua cruda,
   - Predios de los tanques semi-enterrado y tanques elevados en las localidades de Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Jhovy, Costa Jhú y Potrero Reducción,
   - Líneas de impulsiones entre la caseta de operación hasta el tanque semi-enterrado de cada localidad que integra el proyecto,
   - Ampliaciones de sistema de agua potable de las localidades que integra el proyecto

   Todos los puntos, deberán estar referenciados (coordenadas) a puntos fijos de la Dirección del Servicio Geográfico Militar (DISERGEMIL) de la localidad de Itapé.

   Partiendo de un punto geodésico (Primer Orden) que se encuentra en la DISERGEMIL mediante el empleo de GPS GEODESICO con corrección diferencial de los RN.

   Todos los puntos serán calculados en coordenadas UTM-WGS84 y estarán amarrados al punto de RN del predio de la planta de tratamiento.

Las distancias entre los puntos relevados, deben ser obtenidas en el plano, debido a que, todos los puntos tienen coordenadas X, Y, Z.

Todos los puntos relevados, tendrán una denominación diferente, y serán cargados en los planos en capas, para facilitar la compresión de los datos y planos.

Mediante el empleo de estación total y de GPS GEODESICO con corrección diferencial de los RN, a partir de los puntos fijos, será realizado el relevamiento planialtimetrico del trazado de la línea de impulsión y de las ampliaciones de red de distribución, con puntos cada 50 mts, con puntos en la sección transversal, indicando ancho de calle, ancho de vereda y línea municipal, cruces de calles, interferencias de desagüe pluvial, cunetas, líneas subterráneas de COPACO o de fibra óptica de internet. Los puntos de relevamiento planialtimetrico serán materializados con estaca de madera o con pintura sintética en forma de cruz en pavimento asfaltico o adoquinado.

También será relevado el tipo de pavimento de las calles si el trazado propuesto es por la calle, y el tipo de veredas si existiera trazado por veredas.

En los puntos de cruces de arroyos, cuneta, alcantarillas y puentes de las líneas de impulsiones, debe ser relevado la sección transversal del arroyo o de cunetas.

Para el relevamiento de las ampliaciones de red de distribución, se deberá relevar puntos en cada esquina o cruce de calles y cada 50 mts.

e. Verificación en el campo de la franja de dominio de los caminos vecinales o rutas, para el trazado de la extensión de energía eléctrica y líneas de impulsiones. La franja de dominio deberá estar indicada en los planos de líneas de impulsiones.

f. Para el relevamiento planialtimetrico del área de las lagunas de retención, se deberá realizar el relevamiento con cuadricula de 25 mts.

g. Dimensionamiento de la ampliación de red de distribución de todas las localidades integrantes del sistema de Itapé, a través de una memoria descriptiva, para definir la población actual se deberá usar la relación habitante por viviendas obtenidas de las encuestas socioeconómicas y el número total de viviendas de la localidad en el área concentrada y la tasa de crecimiento sobre la base de los datos de estadísticas y censos. Estará a cargo del CONTRATISTA realizar el relevamiento de las viviendas en cada localidad, para este efecto.

Para el dimensionamiento de las ampliaciones de red distribución en cada localidad, se deberá incluir la revisión hidráulica del trazado existente de la red de distribución.

A efectos de los descriptos, el SENASA entregará al CONTRATISTA, los criterios y exigencias juntamente con el acta de inicio de los trabajos.

En el caso de la localidad de Itapé, se deberá realizar un estudio de la red de distribución, para definir el área de cobertura del tanque existente de 50 m3 y para el nuevo tanque elevado de 50 m3. Para esto el CONTRATISTA deberá relevar toda el área de actual cobertura y de las áreas de ampliaciones del sistema de red de distribución. La longitud aproximada de relevamiento planialtimétrico de la extensión de la red de distribución en la localidad de Itapé es 19.350 mts.

h. Cálculo hidráulico de la red de distribución, líneas de impulsiones, equipos de bombeo de agua tratada y de la captación de agua cruda, capacidad de la bomba dosadora y capacidad de transformador.

Los datos estimados para el diseño de las líneas de impulsiones y caudales, son los siguientes:

SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SISTEMA INTEGRADO DE ITAPÉ				Bombeo diario 12h/dia	Caudal por localidad-lts/seg	Longitud aproximada de linea de impulsion - mts	Longitud aproximada de revisión y/o ampliacion de red de distribución - mts
N°	PRESTADOR	DISTRITO	DPTO	Caudal (lts/hora)2041			
1	ITAPÉ-PLANTA DE TRATAMIENTO	Itapé	Guairá	73.282	20,356		19.350
1.1	ITAPÉ-predio 1	Itapé	Guairá		20,356	1.254	
1.2	ITAPÉ-predio 1 al polideportivo	Itapé	Guairá		27,067	730	
1.3	ITAPÉ-TS500m3/Potrero Sosa	Itapé	Guairá		3,155	2.307	
2	POTRERO SOSA	Itapé	Guairá	5.130	1,425	2.307	
3	ISLA VEGA	Itapé	Guairá	6.229	1,730	5.069	
1.4	ITAPÉ-TS500m3/cruce H	Itapé	Guairá		10,341	2.574	
4	CERRITO	Itapé	Guairá	8.061	2,239	494	
5	COSTA JHU	Itapé	Guairá	5.423	1,506	4.542	
6	LOMA HOVY	Itapé	Guairá	15.390	4,275	1.658	
7	POTRERO REDUCCIÓN	Itapé	Guairá	4.397	1,221	3.407	
8	CERRO GUY	Itapé	Guairá	3.958	1,099	2.175	

Estos datos están sujetos a variaciones de acuerdo con el estudio de relevamiento planialtimetrico y de las ampliaciones de las redes de distribución existentes, en cada localidad del sistema integrado de Itapé.

i. Diseño de los cruces de alcantarillas, puentes y rutas

j. Relevamiento del tipo de energía eléctrica disponible en cada localidad para el equipo de bombeo de agua tratada desde el tanque semi-enterrado de cada localidad hasta el tanque elevado existente.

k. Diseño de la extensión eléctrica en media tensión trifásica o monofásica.

l. Diseño de sistemas de protección contra quema de componentes del tablero de mando.

m. Diseño del esquema unificar del tablero de mando, con las indicaciones de los componentes.

n. Diseño del cercado perimetral del terreno de la planta de tratamiento, que garanticen un alto nivel de seguridad contra vandalismo y robo a estas infraestructuras.

o. Diseño de caseta de operación, cajas rompe presión y tanque semi-enterrado indicado en cada localidad. Se deberá presentar el desglose de los cálculos de las estructuras de hormigón diseñadas. Las estructuras de los tanques semi-enterrado ser hormigón armado.

p. Para el diseño y dimensionamiento de la fundación de los tanques semi-enterrado en cada localidad, tanque elevado para la localidad de Itapé, planta de tratamiento, captación de agua cruda y caseta de operación, se deberá realizar estudios de suelo para definir la capacidad portante.

q. Evaluación del sistema de agua potable de las localidades de Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Jhovy, Costa Jhú y Potrero Reducción, para mejorías de operación de presión y diseño de los refuerzos de la red de distribución.

r. Evaluación del estado de los tanques elevados y caseta de operación existente en cada localidad integrantes del sistema integrado de Itapé, y proponer recuperación de la estructura de los tanques elevados y refracción de las casetas de operación, incluyendo las instalaciones eléctricas, con cómputo métrico de los rubros a ejecutarse.

s. Elaboración de planos de ampliación de red de distribución de las localidades, con ubicación de viviendas y altimetría.

t. Listado de bienes y servicios, y presupuesto por componentes de las obras de la planta de tratamiento y del sistema integrado de Itapé.

u. Elaboración de las planillas de variaciones de cantidades y constructivas en relación a las planillas de precios de la oferta. Los rubros con variaciones constructivas, deberán presentar los precios unitarios con desglose en mano de obra y materiales.

v. Presentación de las especificaciones técnicas de los rubros con variaciones constructivas, que no se dispone en el pliego de bases y condiciones.

3.5.2 DETALLE DE LOS RESULTADOS

Cada etapa del trabajo deberá entregarse a la FISCALIZACION, el que realizará el análisis y posterior aprobación del mismo, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Todos los trabajos de diseños de los componentes de las obras, deberán ser entregados al SENASA dos originales impresos y en CD.

- La memoria técnica deberá realizarse en programa utilitario Word (actualizado).

- Las Planillas de bienes y servicios, deberán elaborarse en programa utilitario Excel (actualizado).

- Las planillas de bines y servicios deben ser prepararse con la modalidad de “Llave en mano”, es decir en funcionamiento de todos los componentes de las obras.

- Los Planos serán en AutoCAD o versión compatible a elección de SENASA y deberán realizarse planos de red con ubicaciones de viviendas y planos de red con cotas altimétricas, además los planos de detalles con detalle de ingeniería para la construcción de los componentes de obras: captación de agua cruda, planta de tratamiento, caseta de operación, adensador de lodos, lecho de secado, tanques semi-enterrado de 500 m3, 300 m3, y tanque elevado de 50 m3 y 20 m3 líneas de impulsiones con relevamiento de pavimentos y veredas, detalles de cruces de arroyos, cunetas y rutas pavimentadas, extensión eléctrica, malla puesta a tierra, instalaciones electromecánicas e hidráulicas y plano de replanteo de las obras en los predios.

3.6 ESTUDIO GEOTECNICO

En las áreas donde estarán ubicadas estructuras de Hº Aº tales como captación de agua cruda, planta de tratamiento, caseta de operación, tanque semi-enterrado para la planta de tratamiento, tanque semi-enterrado en las localidades de Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Jhovy, Costa Jhú

y Potrero Reducción, y tanque elevado para Itapé, el CONTRATISTA deberá realizar los estudios geotécnicos.

En caso que, durante las excavaciones para el asiento de las fundaciones, existiera divergencias entre el estudio geotécnico realizado por el CONTRATISTA y el material excavado, la FISCALIZACION, podrá ordenar la realización de nuevo estudio geotécnico.

Los estudios de geotécnicos deberán ser realizados por profesionales con amplia experiencia en el área. El CONTRATISTA deberá presentar el informe técnico de los estudios de suelos a la FISCALIZACION para su aprobación, incluyendo los siguientes datos:

- Ensayo de SPT, perfil estratigráfico y nivel del agua,
- Indicación de los puntos de sondeos en un plano en escala, con relación al terreno y la ubicación de las obras,
- Definición del valor de la capacidad portante del suelo,
- Recomendaciones sobre el tipo de fundación a utilizarse,
- Informe de cálculo de la fundación propuesta, según los estudios de suelo, incluyendo los planos estructurales.
- Presentación de la planilla de cómputo métrico de la fundación diseñada, con las variaciones de cantidades y constructivas en relación a la planilla de precios de la oferta.

La FISCALIZACION solamente autorizará la continuidad 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.

En el caso de las obras de la laguna de retención de las aguas de lavado delos filtros y descarga de lodos de los decantadores, el CONTRATISTA deberá previamente para el diseño de las dimensiones de la laguna de retención, están indicados en el ítem 3.1.6 ¨Laguna de retención de aguas de lavado de los filtros¨.

Los sondeos de caracterización del suelo del predio de la planta de tratamiento, será, por el sistema CUS de la norma AASHTO. También será realizado un ensayo en el predio de la planta de tratamiento, de compresión simple no confinada para el cálculo de taludes.
En todos los ensayos será indicado en los perfiles el nivel de la napa freática.

Los estudios de suelo para el predio de la planta de tratamiento, corresponden a los estudios de caracterización de suelo de los puntos indicados por el Ing. Proyectista, con coordenadas X, Y e Z.

Para la realización de los estudios de permeabilidad en laboratorio, serán utilizadas muestras indeformables, de los puntos indicados con coordenadas X, Y e Z.

3.7 GESTIONES MUNICIPALES

El CONTRATISTA realizará los trámites pertinentes para la aprobación de los planos de los componentes de las obras del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé en la Municipalidad de Itapé 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 FISCALIZACION, 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 FISCALIZACION, para su consideración.

3.8 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

El CONTRATISTA deberá realizar el estudio de impacto ambiental del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé.

Los estudios de impacto ambiental, cuestionarios ambientales, reportes de seguimiento y cualquier otro documento requerido para su registro, habilitación y permiso pertinente ante MADES y cualquier otro organismo pertinente (municipios, gobernaciones, etc.), el CONTRATISTA deberá adecuarlos a la normativa vigente de manera tal que el SENASA, los beneficiarios o, quien lo requiera, pueda validarlos en la instancia administrativa pertinente.

Estará a cargo del CONTRATISTA el pago de todas las tasas y gestiones para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.

El CONTRATISTA no podrá iniciarse la construcción de ningún componente de las obras del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé, sin contar con la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.

El Estudio de Impacto Ambiental elaborado por la contratista debe realizarse en cumplimiento con los siguientes delineamientos:
-Debe elaborarse de acuerdo con las ETAGs (Especificaciones Técnicas Ambientales Generales) descriptas en el capítulo 21 y 23 de estas EETT.
-Debe elaborarse de acuerdo con las Normas de Desempeño Ambiental y Social establecidas en el Marco de Política Ambiental y Social del BID.
-Debe elaborarse de acuerdo con el Análisis Ambiental y Social, y Plan de Gestión Ambiental y Social publicado en la página Web de SENASA.

El CONTRATISTA deberá presentar a la UCP – SENASA un borrador del Estudio de Impacto Ambiental para su revisión y aprobación, previo a la presentación del mismo ante el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. La UCP – SENASA podrá solicitar la modificación del documento hasta que el mismo se ajuste a las exigencias requeridas por el BID.

3.9 PLANOS CONFORME OBRA EJECUTADA (Como construido)

Será responsabilidad del CONTRATISTA la elaboración de los planos finales de la OBRA, tal como efectivamente fueron construidas.

Estos datos deberán ser proporcionados por medio de planos y planillas que contengan todas las modificaciones efectuadas en campo con relación al proyecto original.

Los Planos se entregarán en originales que hagan posible su reproducción y archivo, en formato a ser determinado por la FISCALIZACION y acorde a las normas vigentes y además deberán entregar en formato digital *.dwg de AutoCAD versión 2.017 o superior, con copia de seguridad.

Todas las medidas en el sistema métrico decimal y las leyendas en castellano. Los planos consignarán con toda exactitud la planimetría de los conductos, la ubicación, plantas, elevaciones y cortes de obras civiles y de todas las instalaciones electromecánicas.

En caso de que sea necesario elaborar planos nuevos el formato de estos será el mismo que el del juego de planos de que forma parte; deberán mostrar la ubicación de las instalaciones en planta y perfil, además de los detalles civiles y de montaje.

Las escalas, símbolos, etc., de los planos serán las que fije la FISCALIZACION en cada caso, en su defecto, las que se indican en las Normas Paraguayas correspondientes.

Además de los planos conforme a obra ejecutada, el CONTRATISTA entregará al Comitente la Memoria Descriptiva y los Cómputos Métricos finales de las obras ejecutadas, destacando en aquella, si tal fuera el caso, las modificaciones de importancia efectuadas con respecto al proyecto original, así como los inconvenientes de orden técnico que pudieran haberse presentado durante su realización.

El CONTRATISTA entregará al Comitente los originales y tres (3) copias encuadernadas de los planos conforme a obra ejecutada, de la memoria descriptiva y de los cómputos métricos finales de las obras ejecutadas, además deberán entregar en formato digital *.dwg de AutoCAD versión 2.017 o superior los Planos, en extensión * doc de Word la Memoria Descriptiva y extensión * xls de Excel las planillas de Cómputos Métricos.

El CONTRATISTA, deberá los planos conforme obras construidas, antes de iniciarse la etapa de puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento. En caso que el CONTRATISTA haya concluido determinado componente de obras en su totalidad, y que las mismas no presentan correcciones de defectos, podrá entregar de forma parcial, los planos conforme obras construidas.

La FISCALIZACION, realizará evaluación de los planos conforme obras construidas, y si fuera necesario, solicitará por Orden de Servicio, los ajustes necesarios. El plazo para la presentación de las correcciones de los planos conforme obras ejecutadas es de 15 (quince) días.

4 SERVICIOS PRELIMINARES

4.1 GENERALIDADES

Se entiende por Trabajos Preliminares a las Obras temporarias y tareas que el CONTRATISTA debe realizar para llevar a cabo la obra objeto de este Contrato, las cuales se detallan en los párrafos subsiguientes.

Todas las obras comprendidas en este capítulo, deberán ser retiradas a la terminación de la obra, procediéndose antes de su Recepción Definitiva a desmontar y transportar fuera de ellas todos los materiales y equipos utilizados, restituyendo a su condición inicial, dentro de lo posible y a juicio de la FISCALIZACION, todas las áreas utilizadas para la Construcción de las Obras temporarias.

Se considera que el CONTRATISTA conoce adecuadamente los terrenos en donde se implantarán las obras, así como las características de los subsuelos respectivos.

4.2 INSTALACIONES DEL OBRADOR

El CONTRATISTA deberá proponer la disposición más favorable en lo que respecta a la ubicación y al número de locales que requerirá para abarcar los diferentes frentes de OBRA.

Los lugares escogidos para la construcción de los Obradores deberán ser aprobados por la FISCALIZACION.

El CONTRATISTA realizará todas las construcciones que sean necesarias para instalar su obrador, las comodidades exigidas para el personal y demás obras accesorias temporarias tales como cercas, portones, sistema de alumbrado, instalaciones para aprovisionamiento de agua y energía eléctrica, evacuación de líquidos cloacales, pluviales y sistema de drenajes y desagote de aguas de cualquier naturaleza que puedan perturbar la marcha de la obra.

El CONTRATISTA podrá utilizar edificaciones e instalaciones existentes en las proximidades de la implantación de las obras, los cuales deben dar cumplimiento al programa básico y dimensionamiento referidos.

Presentar el contrato de alquiler del local, el cual deberá tener una vigencia igual al contrato suscripto con SENASA.

El Obrador estará compuesto principalmente por:

- Oficinas para el desarrollo de las tareas administrativas de la obra.
- Instalaciones de todos los equipos necesarios para la realización de las tareas objeto del contrato tales como, plantas de hormigonado o de construcción, o montaje de elementos prefabricados a ser utilizados en la obra.
- Construcción de depósitos y áreas de almacenamiento necesarias.
- Construcción y equipamiento de comedores para el personal y servicios sanitarios de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.
- Montaje en la medida conveniente de talleres para mantenimiento de equipos y automotores.
- Equipamiento de primeros auxilios.

El CONTRATISTA será responsable de la implantación operación y mantenimiento del Obrador incluyendo los caminos de acceso, necesarios, para la construcción de las OBRAS.

Los terrenos a ser utilizados como Obradores deberán contar con cercado de protección, un sistema de vigilancia durante las 24 horas del día y un servicio de portería para un control adecuado del acceso.

El CONTRATISTA quedará a cargo de providenciar una **Placa de Identificación de la Obra**; la misma deberá tener su frente en chapa de acero galvanizado, sin marco, fijada, en estructura de madera suficientemente resistente para soportar la acción del viento. Los detalles de la placa, así como el lugar donde ella deberá ser instalada serán definidos por la FISCALIZACION.

En el Obrador sólo podrá colocarse placa del CONTRATISTA, tras el previo consentimiento de la FISCALIZACION, principalmente en lo que se refiere a su ubicación y dimensiones.

Correrá por cuenta del CONTRATISTA el mantenimiento de los carteles y demás elementos de señalización, debiéndolos conservar en las condiciones originales durante la vigencia del contrato.

Las edificaciones serán provisorias y deberán presentar las condiciones adecuadas de apariencia, confort, seguridad y funcionamiento.

Durante la ejecución de este Contrato, el CONTRATISTA mantendrá una **oficina apropiada** en el Obrador de un **mínimo de 40 m2**, que será el **Centro de Operaciones del Representante Técnico del CONTRATISTA** para recibir planos, instrucciones, otras comunicaciones o artículos, etc.

Se mantendrán copias completas y actualizadas de los Planos, Especificaciones y otros Documentos del Contrato en la oficina del CONTRATISTA, y estarán disponibles para uso del CONTRATISTA y de la FISCALIZACION en todo momento.

Será la responsabilidad del CONTRATISTA: la seguridad, la vigilancia y la conservación de todos los materiales, equipos, herramientas, utensilios e instalaciones de la obra.

El CONTRATISTA deberá mantener libre el acceso a los extinguidores, mangueras y demás equipos instalados en el OBRADOR para poder combatir eficientemente el fuego en la eventualidad de un incendio.

La oficina deberá contar con el equipamiento básico necesario para su uso. La disposición general de la oficina y los elementos provistos serán sometida a la aprobación de la FISCALIZACION.

Las oficinas del CONTRATISTA y de la FISCALIZACION estarán listas para ser ocupadas dentro de los 10 días a partir de la fecha de la Orden de Inicio del Contrato. **Se mantendrán las oficinas hasta que el Gerente de Obras emita el Certificado de Terminación de Obras por Localidad.**

4.3 MANTENIMIENTOS DE CAMINOS

El CONTRATISTA mantendrá los caminos y calles de acceso a las obras que deba utilizar en forma permanente u ocasional para llevar a cabo la ejecución de la obra.

Estos deberán ser conservados permanentemente, de manera de garantizar su uso normal en cualquier momento y época del año; y serán reconstituidos a su condición inicial a la terminación de las obras y antes de la recepción definitiva, salvo indicación en contrario de la FISCALIZACION.

El CONTRATISTA deberá asegurar el paso y comunicación al exterior del recinto de las obras de los ocupantes del establecimiento hasta su total erradicación.

Asimismo, en donde hubiere u existan y sean interferidos por las obras de este Contrato deberá asegurar la servidumbre de paso necesario para la atención de los servicios que atraviesen el lugar de la obra, durante toda la duración del Contrato.

4.4 COMODIDADES PARA LA FISCALIZACION Y EL CONTRATANTE

El CONTRATISTA proveerá para uso del CONTRATANTE y de la FISCALIZACION, oficinas, mobiliario, equipos y elementos para oficinas.

Suministrará y estará a su cargo durante el plazo de la obra, energía eléctrica, y agua potable, de todo lo previsto en óptimas condiciones de servicio, incluida la limpieza de los locales.

Dentro del recinto o próximo al obrador y en el lugar que establezca la FISCALIZACION, el CONTRATISTA proveerá o construirá y mantendrá un lugar adecuado, como **CENTRO DE CONTROL DE OBRAS**, y posteriormente desmontará si fuere necesario; las oficinas para uso de la FISCALIZACION y del CONTRATANTE, incluyendo el local para el centro de Control de la Obra.

Las oficinas **(CENTRO DE CONTROL DE OBRAS**) incluyen un local de al menos 40 m^2, con los siguientes ambientes: oficina, sala de reunión y baño. El baño debe ser con instalaciones completa: con inodoro, lavatorio y ducha. La sala de reunión debe ser un ambiente por separado de la oficina de control de obra del CONTRATISTA.

En la oficina de control de obra y sala de reunión, se instalará un aparato de aire acondicionado de capacidad adecuada a las dimensiones de los locales, al clima de la zona, a la aislación de las paredes y techos.

Los locales contarán con instalación eléctrica suficiente para iluminación y tomas en relación a las dimensiones de los mismos.

4.5 CENTRO DE CONTROL DE OBRAS

En las oficinas destinadas a la FISCALIZACION, el CONTRATISTA instalará el **CENTRO DE CONTROL DE OBRA**. Dicho local deberá dotarse del mobiliario adecuado y equipamiento informático mínimo: impresora tamaño de hoja A3 y plotter para tamaño de hoja A1, en colores.

4.6 COMUNICACIONES

El CONTRATISTA deberá dotar y mantener en las oficinas de la FISCALIZACION un sistema de comunicaciones que permita la vinculación entre los móviles y las distintas bases y entre bases del CONTRATISTA y la FISCALIZACION. El CONTRATISTA, deberá mantener conexión de internet para uso del personal de la oficina de control de obra, visitas de la FISCALIZACÓN y del CONTRATANTE.

4.7 INSTRUMENTAL – MOBILIARIO

El CONTRATISTA, para uso general de los personales de la oficina de control de obra y de visita de la FISCALIZACION y del Contratante, deberá proveer el siguiente equipamiento mínimo:

- Mesa larga para reuniones, para seis personas, con tapa enchapada en laminado plástico
- Escritorios metálicos con tapa enchapada en laminado plástico y cajones
- Escritorios para PC
- Sillas
- Sillones
- Armarios metálicos para Planos con depósito de colgar con medidas aproximadas: ancho 1,30 m., profundidades 0,5 m. y alto 1,10 m.
- Armarios de oficina con estantes y puerta corrediza de las siguientes dimensiones aproximadas: ancho 1,50 m., profundidad 0,50 m. y alto 1,80 m.
- Heladera de 12 pies cúbicos como mínimo

Todos los elementos deben ser nuevos, sin uso anterior y de buena calidad.

4.8 SERVICIOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Los servicios aquí indicados, los demás establecidos en las condiciones generales y otros que sin estar específicamente detallados sean necesarios para llevar a cabo la obra y el cumplimiento de los términos del Contrato, deberán ser realizados por el CONTRATISTA a su exclusivo cargo.

- **Provisión de agua y energía**

El CONTRATISTA deberá suministrar en la obra agua apta para la construcción y potable para el consumo humano. Asimismo, procederá con la energía eléctrica necesaria para la fuerza motriz e

iluminación. Será por cuenta del CONTRATISTA la obtención de las fuentes de agua y energía, como así también las redes, elementos de conducción y los gastos de conexión y consumo, hasta la Recepción Definitiva.

- **Comunicaciones**

Será por cuenta del CONTRATISTA el pago de la conexión y del servicio de comunicaciones de las líneas asignadas, durante la duración de la obra, hasta la fecha del Certificado de Terminación de la Obra por Localidad.

- **Fotografías**

El CONTRATISTA deberá entregar mensualmente la información fotográfica de la evaluación de la obra de acuerdo a las indicaciones siguientes:

Dentro de los primeros diez días de cada mes entregará vistas fotográficas de los trabajos, tomadas a la fecha de medición de estos en el mes anterior. Las fotografías se entregarán en papel y en archivo digital.

La FISCALIZACION determinará en cada caso, cuáles son las vistas de conjunto y de detalles a obtener, estableciéndose, que en ambos casos y con el propósito de apreciar el avance de las obras las mismas serán siempre tomadas desde un mismo foco.

La cantidad de vistas fotográficas serán las que establezca la FISCALIZACION de acuerdo a la importancia y secuencia de las tareas realizadas.

- **Libros de Obras**

El CONTRATISTA suministrará los **libros de "Ordenes de Servicio", y "Notas de Pedido" y de "Libro de Obras"**. Esta documentación estará disponible al Contratante a su simple requerimiento.

- **Reuniones de Coordinación**

El CONTRATISTA deberá considerar entre sus obligaciones la de asistir con participación de su Representante Técnico y los técnicos responsables de la obra, a **reuniones semanales promovidas en la zona de obras** y presididas por la FISCALIZACION, a efectos de suministrar aclaraciones a las prescripciones del pliego, evacuar cuestionarios de interés común y facilitar y acelerar cualquier tipo de intercomunicación en beneficio de la obra y del normal desarrollo del plan de trabajos.

Para asegurar el cumplimiento de esta obligación el CONTRATISTA deberá transferir el contenido de esta cláusula al conocimiento de los Sub–CONTRATISTAS, si los hubiere.

- **Planos de obras**

A los efectos de llevar a cabo los trabajos encomendados, el CONTRATISTA deberá preparar todos los Planos auxiliares que sean necesarios, para la ejecución de los trabajos.

4.9 LIMPIEZA DEL TERRENO

Las operaciones de limpieza consistirán básicamente, en desmonte, destronque, raspado, remoción de arbustos, vegetación rastrera, despojos, raíces, etc., y suelos residuales vegetales encontrados en la capa superficial del terreno. Además, incluye el transporte, colocación y distribución de los materiales en áreas de desechos y la regularización final, aprobados por la FISCALIZACION.

Esta limpieza deberá ser hecha en el terreno del Obrador o en todas las áreas de construcción donde sea necesaria y facilite la inspección de la obra.

El proceso será manual o mecánico y comprenderá el retiro de todo el material orgánico de la obra, el destape, destronque, raspaje y regularización final hasta 0.20 m, de profundidad media o de acuerdo con las indicaciones de la FISCALIZACION.

El destronque de los árboles corresponde a todos los tipos y diámetros de las mismas. La FISCALIZACION definirá el área ser destroncada.

Los materiales aprovechables obtenidos en la limpieza del terreno, podrán utilizarse de acuerdo a lo determinado por la FISCALIZACION. Todo o parte del suelo vegetal extraído, en cada caso, de la capa superficial del terreno, considerado adecuado por la FISCALIZACION, podrá almacenarse para darle uso posterior.

Al terminar el trabajo, el CONTRATISTA retirará de las áreas de trabajo toda maquinaria, equipo, material no usado, basura, escombro y estructura temporal, dejando el área donde trabajó limpia y presentable. No se considerará satisfactorio el depositar en propiedades adyacentes, sin permiso escrito de sus propietarios, el material que se haya quitado de las zonas de trabajo.

4.10 REPLANTEO DE LA OBRA

El replanteo de las obras a ejecutarse, corresponde a los proyectos de los componentes de obras aprobados por el Contratante.
El replanteo de las obras a ejecutarse lo hará el CONTRATISTA mediante la utilización de instrumentos topográficos de precisión del tipo estación total o GPS diferencial y cinta de acero, y deberá obedecer a lo establecido en las **ÓRDENES DE SERVICIO emanadas de la FISCALIZACION**.

El equipamiento deberá ser sometido a la aprobación de la FISCALIZACION, quien se reserva el derecho de aceptarlo o rechazarlo.

El replanteo deberá contar con la aprobación de la FISCALIZACION, quien dejará constancia por escrito en el libro de obra.

El CONTRATISTA tendrá a su cargo el replanteo planialtimétrico de toda la obra, cuya exactitud será comprobada por la FISCALIZACION, antes de dar comienzo a los trabajos. Todos los componentes de obras deben estar geo-referenciados.

Las actividades del replanteo, deberán iniciarse con la ubicación de una red de puntos fijos (RN), que permita la nivelación o traslado de puntos para las obras a ser construidas. La precisión de los levantamientos topográficos se ceñirá a la siguiente tolerancia: t = 10 mm K exponente 1/2, estando K en Km.

La verificación del error de cierre será hecha por la FISCALIZACIONL, con los datos relevados en el campo para el replanteo, a través del relevamiento planialtimétrico deberán ser procesados a través de software de última generación que permita la elaboración de planos en formado CAD, para la facilidad

de modificaciones o correcciones. El software deberá ser proveído e instalado por el CONTRATISTA en el equipo de computadora de la FISCALIZACION.

El CONTRATISTA será además responsable del mantenimiento de las estacas de marcación de las obras replanteadas, de acuerdo a los Planos aprobados del proyecto presentado al SENASA, quedando a su cargo su cuidado y conservación y materializará los ejes de las obras mediante hilos de alambre o de material equivalente, sujetos a caballetes u otros dispositivos firmes, manteniéndolos inalterables bajo todo punto de vista, hasta tanto se hayan ejecutado las zanjas o principales estructuras, de manera que éstas, en determinado momento, puedan reemplazar a dichos ejes.

Todos los puntos estaqueados serán relevados planialtimétricamente y el resultado comparado con lo indicado en el plano; si existen diferencias deberá consultarse a la FISCALIZACION, los cambios a introducir.

La escuadra de los locales será prolijamente verificada, comprobando la exactitud de sus diagonales por medio de instrumentos topográficos de precisión del tipo estación total o GPS diferencial y cinta de acero, en los casos que corresponda.

El CONTRATISTA liberará el terreno o los lugares en que han de ejecutarse replanteos, de manera que éstos puedan desarrollarse sin obstáculo alguno y en caso de que existan árboles o arbustos solicitará instrucciones a la FISCALIZACION antes de su remoción.

El CONTRATISTA, previo al inicio de cualquier tipo de obra, deberá verificar en el terreno la totalidad de las cotas del proyecto. Las divergencias y dudas, deberán ser comunicadas a la FISCALIZACION para su debida aclaración y definición antes del inicio de la obra.

El CONTRATISTA deberá prever el empleo de personal y equipos topográficos adecuados para dar apoyo a los servicios de marcación, de todas las obras tales como Planta de Tratamiento de agua potable, tanque semi-enterrado, caseta de operación, captación de agua cruda, línea de impulsión de agua cruda y tratada, cercado perimetral del predio de la planta de tratamiento de agua potable, lagunas de retención de aguas de lavado de filtros, en donde sea necesaria y durante todo el transcurso de la misma.

Toda la construcción será replanteada por EL CONTRATISTA, quien será responsable de los errores cometidos. El CONTRATISTA será también responsable por la preservación de todas las marcas de referencia reemplazando aquellas que fueren destruidas

4.11 ALMACENAJE DE MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales deberán ser almacenados en tal forma que se garantice la preservación de su calidad para las obras y será de tal manera que se facilite su pronta inspección. Los materiales que se encuentren inapropiadamente almacenados podrán ser rechazados sin previo análisis.

El CONTRATISTA será responsable del cuidado y mantenimiento de todos los materiales de construcción y equipos disponibles en el lugar de la obra.

El CONTRATISTA deberá proteger adecuadamente y será responsable de cualquier daño que sufra la obra y los materiales, hasta que se haya efectuado la recepción definitiva de la misma, debiendo reparar o reponer por su propia cuenta, cualquier daño o pérdida que ocurra antes de la recepción definitiva.

Ningún material o equipo podrá ser retirado de la obra sin la autorización de la FISCALIZACION.

5 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN

5.1 Consideraciones Generales

La señalización adecuada de las OBRAS tanto en horario diurno como nocturno se llevará a cabo para la protección de las personas ajenas o no a la OBRA, vehículos, equipos, así como la propiedad pública y privada, de acuerdo con las exigencias legales vigentes.

La señalización para el desvío del tráfico que deberá ser hecho por el CONTRATISTA obedecerá a recomendaciones de las Normas Municipales de tránsito y las del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones en cuanto a dimensiones, forma y palabras indicativas de señales.

Los dispositivos de señalización y protección a ser usados son los indicados a continuación, que contiene el diseño de los mismos.

5.2 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN DIURNA

Las señales de tránsito pueden ser clasificadas en tres categorías principales.

Estas categorías son las siguientes:

a) Señales de Advertencias: su finalidad es avisar al usuario de la existencia y de la naturaleza de algún peligro en calles o vías.

b) Señales de Reglamentación: tienen por fin informar al usuario sobre ciertas limitaciones o prohibiciones, respecto al uso de calles y cuya violación constituya una infracción a las Leyes de Tránsito.

c) Señales de Indicación: destinadas a guiar al usuario en un desplazamiento y suministrar otras informaciones que puedan ser útiles.

Con la finalidad de simplificar y facilitar la padronización de señales se indicarán número mínimo de modelos, los cuales podrán ser utilizados aisladamente o en combinación, conforme lo determinen las condiciones en cada caso.

De modo general, las señales estudiadas en la presente especificación serán de advertencia.

Siempre que las condiciones exijan, serán acompañadas de “Señales de Reglamentación”, proveídas e instaladas directamente por el organismo responsable del tránsito.

Las señales adoptadas son las siguientes:

5.2.1 SEÑAL INDICATIVA DE “HOMBRES TRABAJANDO”.

Se trata de una señal de fondo amarillo y borde negro, de un hombre empuñando una pala cargada.

Será fijada en pedestal único o en uno triple, con una diagonal en la posición vertical, teniendo el centro colocado a 0,80 m del nivel del terreno.

Se utilizará como medida de seguridad cuando no haya necesidad de interrumpir el tránsito o estuvieren hombres trabajando en pista de tránsito de vehículos; se colocará en lugar adecuado para que el conductor tenga tiempo de reducir la velocidad y tomar las precauciones necesarias.

5.2.2 CABALLETES.

Los caballetes serán de madera de primera calidad o de tubos de hierro galvanizado soldables con formas y dimensiones aprobadas por la FISCALIZACION.

Las pinturas utilizadas deberán ser de colores vivos y de comprobada resistencia al tiempo, de conformidad con las normas vigentes.

Los caballetes se destinan al cerramiento parcial o total del camino, y quedarán, en este último caso, dispuestos uno al lado de otro, en número que pueda impedir el paso de vehículos.

- Señal circular blanca con bordes rojos y con inscripción o símbolo de color negro, indicando la dirección a ser seguida.

- Letrero - “Tránsito Impedido”.

Placas indicativas.

5.2.3 CONOS DE SEÑALIZACIÓN.

Serán de material de poco peso, con preferencia de goma o plástico, y tendrán las medidas indicadas en el diseño. Serán fijados en bases cuadradas de material resistente, y pintados de color amarillo.

Los conos serán utilizados en el balizamiento de las áreas prohibidas al tráfico y servirán también para la señalización de los lugares de apertura de pequeñas obras. Podrán ser encajados de tal forma que sea más fácil su transporte y almacenamiento.

5.2.4 REJAS PORTÁTILES.

Las rejas portátiles pueden ser de madera y tendrán la forma y las dimensiones aprobadas por la FISCALIZACION.

Las rejas serán de tubos de hierro galvanizado, diámetro de 2”, para permitir el uso continuo, con formas y dimensiones aprobadas por la FISCALIZACION.

Las rejas serán de uso obligatorio en la señalización de los pozos de inspección, durante el tiempo que el mismo estuviere abierto. Además de eso podrán ser utilizadas para proteger a los peatones, separando las entradas de las cámaras y de los pozos situados en los caminos.

5.3 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA.

La señalización nocturna será hecha con los mismos dispositivos utilizados en la señalización diurna, aumentados con señalización reflectora y/o señalización luminosa. Además de las recomendaciones indicadas para las obras, los mismos cuidados y atención deberán ser prestados a la señalización nocturna de los equipamientos móviles o semi-móviles que necesiten quedar estacionados en la calle durante la ejecución del trabajo.

5.3.1 SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA.

La señalización reflectora tiene por finalidad reflejar la luz incidente, dejando claramente visible, en su totalidad, el dispositivo en que es aplicada. La reflexividad de un elemento de señalización puede ser conseguida por medio de dispositivos especiales (ojos de gato, películas reflectoras y otros) o de pinturas que posean esas propiedades.

5.3.2 SEÑALIZACIÓN LUMINOSA.

a) Señales a queroseno.

Se componen de un recipiente para el queroseno y para la mecha gruesa, que es extraída a medida que es utilizada. Estas señalizaciones son usadas en lugares que no disponen de otro tipo de iluminación. Serán colocadas a una altura adecuada y cerca de las señales que se quieren tornar visibles.

b) Lámparas Rojas Comunes

Cuando haya necesidad y a criterio de la FISCALIZACION, se utilizarán lámparas rojas comunes o baldes de plástico rojo perforados.

c) Señalización Rotativa o Pulsativa.

En lugares de gran movimiento podrán ser exigidos señales rotativas o pulsativas, que son visibles a grandes distancias.

El CONTRATISTA podrá usar cualquier recurso técnico para iluminar la señalización. Si se usa energía proveída por la ANDE, deberá haber generador de emergencia y operador permanente en el lugar; las redes eléctricas deberán ser dobles, con lámparas alternadas, alimentadas por dos circuitos diferentes, proveídos de llaves y fusibles diferentes, siendo la red usada exclusivamente para la señalización. El sistema de emergencia podrá ser de batería, con encendido automático.

Cuando fuera usada iluminación con lámparas a queroseno, éstas serán protegidas de la intemperie y serán mantenidas en el local de los operarios encargados de reabastecerlas y encenderlas por la noche.

Los montones de material excavado que permanecieren expuestos, deberán ser blanqueados con pintura a la cal.

5.3.3 BARRERAS DE PROTECCIÓN.

Las barreras de protección se destinan a evitar el esparcimiento del material suelto, resultante de las excavaciones de las zanjas para las líneas de impulsiones, y a preservar pistas libres para el tránsito en las calles y caminos.

Las barreras de protección, cuando sean necesarias, serán dimensionadas para la altura máxima permitida de acumular el material suelto, dejando libre el borde de la zanja en un ancho aproximado de

0,50 m, sin que ofrezca el peligro de caer para el lado protegido de la calle. Se dejarán pasos libres para el tránsito de peatones y vehículos, a intervalos convenientes.

Las barreras de protección serán constituidas por caballetes de diseño adecuado y aprobado por la FISCALIZACION.

Dependiendo del diámetro de la tubería a ser instalada, el CONTRATISTA colocará los tubos junto a las guías; luego colocará las barreras de protección y después cavará la zanja; de otro modo deberá disponer de guinche adecuado para pasar las tuberías sobre las barreras de protección. No será permitido el depósito de materiales fuera de las barreras ni sobre las calzadas cuando éstas puedan obstaculizar el tránsito de peatones.

5.4 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 FISCALIZACION 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 FISCALIZACION suspenderá la obra sin descuento de los días paralizados en el Cronograma de ejecución garantizado.

5.5 ELEMENTOS DE CONTROL DE OBRAS DE HORMIGON

El CONTRATISTA dispondrá en el local de las obras, serán ejecutadas con hormigón: captación de agua cruda, planta de tratamiento, tanque semi-enterrado, losa techo de caseta de operación y tanque elevado de HºAº, un cono Abraham y tres cilindros de prueba para hormigón.

La cantidad de cilindros de prueba para hormigón, está de acuerdo con el volumen hormigón, que será realizado diariamente.

La FISCALIZACION 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 FISCALIZACION suspenderá la obra sin descuento de los días paralizados en el Cronograma de ejecución garantizado.

6 EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO, ELECTRÓNICO Y SUS CARACTERISTICAS

6.1 EQUIPO DE BOMBEO CENTRIFUGA DE EJE HORIONTAL

Serán utilizadas equipos de bombeo centrifuga de eje horizontal, para las siguientes funciones:

- Captación de agua cruda
- Para el bombeo de agua tratada para el lavado de los filtros
- Bombeo de agua tratada desde el tanque semi-enterrado de 500 m3 de la planta de tratamiento hasta a los tanques semi-enterrado de Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción.
- Bombeo de los tanques semi-enterrado cerca de los tanques elevado de Itapé, Costa Jhú y Potrero Reducción, a los tanques elevados de las mismas localidades.

El equipo de bombeo de agua tratada desde el tanque semi-enterrado de 500 m3 de la planta de tratamiento hasta a los tanques semi-enterrado de Itapé, Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción, deberá ser con velocidad variable (VDF).

6.1.1 EQUIPO DE BOMBEO EJE HORIZONTAL-CUERPO DE LA BOMBA

Estos equipos de bombeo serán utilizados para bombear agua cruda y tratada.

El equipo de bombeo será centrífugo de eje horizontal de una sola etapa, de succión simple, impulsor cerrado, especialmente diseñada para trabajar a intemperie, serán accionada por motor eléctrico externo a través de un acoplamiento directo.

Las partes componentes principales serán de fundición gris de grano fino, previendo anillos de desgaste sustituibles en la carcasa o en el impulsor, debiendo estar provistos de sellos mecánicos.

El cuerpo será en espiral partido verticalmente con respecto a su línea de eje, con la boca de aspiración dispuesta en posición axial y la boca de impulsión dispuesta en posición radial hacia arriba.

La carcasa será abullonada a un caballete robusto, que permita un fácil acceso a mantenimiento preventivo y correctivo. El cuerpo de la bomba será fabricado en hierro fundido.

El impulsor será radial, del tipo cerrado, de simples entrada, de cubo macizo, con alabes de doble curvatura, puesto en voladizo sobre el eje, prolijamente terminado y balanceado estática y dinámicamente, pudiendo ser fabricado en bronce SAE 68 o de hierro fundido A48CL30.

El eje será de acero SAE 1045 y deberá ir montado sobre dos cojinetes a bolilla, de ranura profunda, para soportar el empuje axial y el esfuerzo radial y la lubricación será mediante grasa.

El cierre del eje será mediante empaquetadura accionada por prensa estopa u otro tipo de sello mecánico.

El orificio de succión y de descarga será con brida de ejecución estándar o según norma ASA B 16.5, DIN 2532 PN 10 o DIN 2533 PN 16.

La bomba será acoplada al motor eléctrico, por un acoplamiento flexible, tipo FAL o similar.

Los rotores de los motores tendrán casquillos de desgastes en ambos extremos.

Cada equipo de bombeo de eje horizontal estará acompañado de una reducción excéntrica, de acuerdo al diámetro de succión del equipo y al diámetro de la tubería de H°F°, y de una reducción concéntrica, de

acuerdo al diámetro de descarga del equipo y al diámetro de la tubería de impulsión, según el diseño hidráulico de cada localidad.

Las reducciones concéntricas y excéntricas serán suministradas con bridas, bulones y arandela de presión o con rosca BSP. Podrán ser de material de hierro fundido o de acero negro, para una presión de servicio de 16 kg/cm2.

Las reducciones excéntricas y concéntricas serán piezas de fabricación de línea o forjadas.

Cada equipo de bombeo de eje horizontal estará equipado con manómetro y vacuo metro.

La velocidad de la bomba será de 2900 o 1.450 R.P.M.

6.1.2 EQUIPO DE BOMBEO EJE HORIZONTAL-MOTOR ELECTRICO

Los motores eléctricos serán del tipo asíncrono, de motor en cortocircuito, cuatro polos, trifásico, 380 DELTA/660 y 50 HZ, aislación tipo B, de tipo horizontal a prueba de goteo, en dirección vertical y oblicua hasta 30° por encima de la horizontal, de una potencia de, por lo menos 1.10% de la potencia consumida por la bomba en el punto de operación nominal.

Además, garantizará la sobrecarga con la que el motor podrá operar con relación a la potencia nominal y a la tensión nominal en régimen continuo, sin que la temperatura en los enrollamientos de las armaduras sobrepase aquella especificada en las normas.

6.1.3 DOCUMENTOS A PRESENTAR ANTES DE LA PROVISIÓN

El CONTRATISTA, deberá presentar, antes de la provisión a la FISCALIZACION, para la aprobación, los siguientes documentos:

- Catálogos con las dimensiones generales y detalles constructivos, de las bombas y motores.

- Listado de repuestos recomendados para el período de 5 años de operación con sus precios unitarios.

- El período de Garantía ofrecido a los equipos.

- Planos de montaje con las dimensiones requeridas.

- Planos, listas de piezas y accesorios necesarios para instalación y operación de los conjuntos de equipos de bombeo.

- Certificado de Calidad.

- Ensayo de laboratorio de performance de cada modelo de equipo de bombeo, en la fábrica, antes de la provisión.

6.2 EQUIPO DE BOMBEO CENTRIFUGA RE-AUTOCEBANTE

6.2.1 CUERPO DE LA BOMBA

En el caso de la captación superficial de agua cruda, podrá utilizarse equipo de bombeo centrifuga de eje horizontal o equipo de bombeo centrifuga re-autocebante.

La utilización del equipo de bombeo centrifuga re-autocebante dependerá del nivel del rio en épocas de sequía, que no permite la utilización de equipo centrifuga de eje horizontal.

Las especificaciones técnicas del equipo de bombeo centrifuga re-autocebante son las siguientes:

Los equipos de bombeo, serán del tipo centrífuga de eje horizontal, re-autocebante, con rotor abierto para bombeo de aguas contenidos sólidos en suspensión, con pasaje de sólidos hasta 1¨, dependiendo de la capacidad del equipo de bombeo, succión axial e impulsión radial.

El equipo de bombeo deberá poseer un auto purgado automático sin pérdida de carga en las tuberías de succión al ser desconectada, con entrada de aire en la carcasa y autocebado automático.

El equipo de bombeo será accionado por un motor eléctrico. El acoplamiento podrá ser directo, flexible, o a través de poleas y correas.

Deberá estar provista de una abertura para inspección y mantenimiento, permitiendo el acceso al interior de la bomba sin necesidad de desconectarla de las tuberías de succión e impulsión, así como del motor eléctrico, del tipo “Back Pull Out”.

El equipo de bombeo deberá estar equipado con una placa de desgaste sustituible, accesible por la tapa de Inspección, por donde también se posibilita el acceso para la remoción de posibles sólidos que pudieran quedar adheridos al rotor o la carcasa.

El conjunto rotativo debe ser posible de ser retirado por el lado opuesto de la tapa de inspección, y el mismo incluye rodamientos, ejes, sello mecánico, rotor y otros componentes necesarios para su perfecto funcionamiento, no perturbando la carcasa de la bomba y de las tuberías.

Materiales Standard:	Carcaza:	ASTM A536 60-40-18
	Rotor:	ASTM A536 60-40-18
	Eje	SAE 1045
	Polea:	aluminio
	Base:	SAE 1010/1020
Sello:	Pastillas en liga de Titanio Tungsteno, alojamiento en acero carbono ASTM-A36 AISI 316.	

La bomba puede ser fabricada en otros materiales, como ser la carcasa, y el rotor, en acero carbono ASTM-A36 ASTM A 743-CF8M, o en acero carbono ASTM-A36 dúplex, el eje en ANSI 316 y/o otros materiales con resistencia mecánica inferior a los materiales antes mencionados.

Los conjuntos deberán ser proveídos completos, con la bomba y motor eléctrico, asentado en una base única, acoplados entre sí, y con válvulas de escape de aire.

Todas las unidades de bombeo deberán ser proyectadas para operar continuamente sin que las mismas presenten problemas de cavitación, vibraciones y de sobre calentamiento o esfuerzo excesivo, debiendo prever solamente mantenimiento normal del equipo para las condiciones de operación.

Las capacidades de diseño de las bombas serán adecuadas para atender los caudales y alturas manométricas indicadas, en cada caso, por las “Curvas del Sistema”.

Deberá ser claramente indicado el NPSH requerido, la potencia efectiva mínima en el eje, condiciones de trabajo número de RPM y la altura manométrica en su punto nominal de operación.

A la salida de las bombas serán instaladas: válvula de retención, válvula de compuerta, manómetro, tubos de salida, reducciones, codos, tés, cruces, uniones y demás accesorios que componen el **caballete** y que son necesarios al correcto funcionamiento del sistema de bombeo.

Todos los tubos, válvulas, piezas y accesorios serán a bridas.

Otras características técnicas:

a) El conjunto girante será balanceado estática y dinámicamente, de modo que no exista vibración.

b) La bomba deberá poseer una indicación o marca que muestre el sentido de la rotación de la misma.

c) La bomba deberá contar con un acceso para purga y orificio de drenaje, para mantenimiento y/o limpieza, sin que para este efecto sea necesario la utilización de herramientas especiales.

d) La bomba deberá tener un dispositivo de "ajuste del conjunto rotativo" con relación a la placa de desgaste, a través de tornillos de rosca fina contra la carcasa, a fin de mantener el rendimiento inicial del conjunto.

e) Deberá tener un "Visor de Aceite" y "Embudo de alimentación", a fin de averiguación / abastecimiento del lubrificante para los componentes del equipo.

f) La carcaza deberá contar con una válvula de seguridad, para alivio de presión, en el caso de sobrepresión en el cuerpo da bomba.

g) La bomba será proveída con plaquetas indicativas, conteniendo los datos básicos de las condiciones de servicios del equipamiento. Las plaquetas deberán estar en idioma español.

h) El acabamiento de la bomba deberá ser en color blanco, con tinta epoxi. El color blanco es usado para diferenciar el tipo de bombeo y la operación, pues el operador del equipamiento no entra en contacto con el efluente, el líquido queda dentro de la bomba, y el color blanco es para pasar el significado de limpieza para al operador.

Fijación de las poleas

Las poleas del conjunto moto-bomba, son fijadas a través de un "buje cónico" en acero carbono, con cuña de seguro y partida lateralmente. Para que exista presión de la "buje cónico" contra a polea, el sistema deberá disponer de tornillos que aproximan las caras del buje con la polea. Utilizándose los mismos tornillos, y con otros orificios pasantes en el buje, es posible apartar las caras, aflojar la misma y sacar las poleas. Este tipo de fijación no propone dificultad para el montaje o desmontaje de las poleas, mucho menos herramientas especiales como "Sacador de poleas", y hasta la necesidad de calentamiento de la misma.

Las poleas deberán ser confeccionadas en aluminio, material liviano, resistente mecánicamente y resistente a la corrosión en ambientes agresivos.

El sistema de polea deberá ser fabricado por el fabricante de los equipos de bombeo re-autocebante.

6.2.2 MOTORES.

Los motores serán de inducción, trifásicos, tipo jaula, 50 Hertz, 3 conductores (sin neutro), rotación igual a de las bombas, fabricados y ensayados de acuerdo a las normas NEMA B u otras normas internacionales equivalentes.

El CONTRATISTA garantizará que la potencia desarrollada por los motores, con tensión, factor de potencia, frecuencia y demás condiciones operacionales normales, no presentarán sobrecalentamiento superior a los permitidos para el tipo de aislación empleado.

Además, garantizará la sobrecarga con la que el motor podrá operar con relación a la potencia nominal y a la tensión nominal en régimen continuo, sin que la temperatura en los enrollamientos de las armaduras sobrepase aquella especificada en las normas.

6.2.3 DOCUMENTOS A PRESENTAR ANTES DE LA PROVISIÓN

El CONTRATISTA, deberá presentar, antes de la provisión a la FISCALIZACION, para la aprobación, los siguientes documentos:

- Catálogos con las dimensiones generales y detalles constructivos, de las bombas y motores.

- Listado de repuestos recomendados para el período de 5 años de operación con sus precios unitarios.

- El período de Garantía ofrecido a los equipos.

- Planos de montaje con las dimensiones requeridas.

- Planos, listas de piezas y accesorios necesarios para instalación y operación de los conjuntos de equipos de bombeo.

- Certificado de Calidad.

- Ensayo de laboratorio de performance de cada modelo de equipo de bombeo, en la fábrica, antes de la provisión.

6.3 TABLEROS DE MANDO

El oferente deberá ofertar con los equipos de las bombas todos los accesorios eléctricos e hidráulicos para la completa instalación de los mismos, entiéndase: tableros de comando y cables de conexión, según las potencias de las bombas para cada estación de bombeo, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, indicadas en las planillas de datos garantizados de los equipos ofertados.

Los proyectos de los Tableros Eléctricos de Control, Protección, Señalización y Alarma a ser utilizados deberán tomar en cuenta que la alimentación de los motores y/o las barras de alimentación para los servicios auxiliares, será hecha a partir del sistema de distribución local, por medio de puestos de distribución o de transformadores, que permitan la utilización de los equipos con las tensiones de proyecto.

Para el suministro del equipo eléctrico de comando y control de los motores, se deberá tener en cuenta las siguientes condiciones y datos:

A.)-Las características de la bomba que debe ser trifásica, de modo que garantice su funcionamiento.

b.)-La tensión disponible es de 380 V entre fases y 220 V entre fase y neutro 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 (ANDE).

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

d1.)-Seccionador de entrada y deberá estar equipado con fusibles para protección contra cortocircuitos.

d2.)-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 potencias mayor o igual a 5 HP.

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

d3.)-Voltímetro con llave de transferencia a las 3 fases y punto neutro, según corresponda.

d4.)-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.

d5.)-Botonera marcha – parada y de funcionamiento.

d6.)-Protección por inversión de fase

d7.)-Protección por falta de fase

d8.)-Lámpara de señalización de posición del seccionador de salida de barra (ojo de buey, presencia de tensión).

d9.)-Llave de desconexión de protección de niveles del líquido (Guarda nivel).

d10.)-Horómetro con 6 dígitos.

d11.)- Lámpara indicadora (de desconexión relee térmico).

d12.)-Lámpara indicadora motor funcionando.

e.) Comando de los sistemas de iluminación interna.

f.) Los sistemas de iluminación externa serán comandados por células fotoeléctricas.

Se deberá adosar por la contratapa del tablero de mando el Esquema Unificar correspondiente.

Los gabinetes de los tableros de mando deberán ser aptos para ser instalados a la intemperie, protección IP 54, según DIN 40050. Todo el sistema de cableado de mando debe ir montado en canaletas.

El equipo de comando deberá estar equipado con un dispositivo guarda nivel, con boyas superior e inferior, aptas para ser colocadas en el pozo con efluentes cloacales, posibilitando un funcionamiento automático. Deberá preverse un dispositivo de accionamiento manual que permita anular el control de nivel del líquido.

El CONTRATISTA tendrá a su cargo complementar los proyectos eléctricos, que serán sometidos a aprobación de la FISCALIZACION y además deberá suministrar, instalar y montar todos los equipos y accesorios (artefactos de iluminación interna y externa, toma corrientes, jabalinas, electroductos, conductores, cables, cajas, conectores, conexiones, derivaciones, terminales, censores de nivel máximo y mínimo, y de nivel superior e inferior de los pozos de acumulación, transformadores, medidores, aisladores, puesta a tierra, cuadros de fuerza, relees, seccionadores, fusibles, bobinas, llaves selectoras, botoneras lámparas de señalización, campanilla, equipos de medición y lecturas mencionados anteriormente), y todos los materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

El suministro incluye la presentación, para análisis y aprobación de la FISCALIZACION, de diseños, ensayos de laboratorio, catálogos y toda la información técnica sobre los equipos a ser proveídos, incluye también la fabricación de los equipos, el transporte hasta la obra y los ensayos.

Todos los materiales y componentes a ser empleados en los equipos, objeto de estas Especificaciones, deberán ser de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones.

Los cuadros de baja tensión de fuerza y de comando, para uso interno, deberán ser del tipo blindado para uso en ambiente húmedo. En el caso de uso externo, deberán ser blindados a prueba de intemperie.

Deberán ser suministrados montados, probados, y listos para su operación.

Todas sus características constructivas deberán obedecer rigurosamente las determinaciones de las normas ANSI C37.20. Deberán poseer iluminación interna, localizada en punto adecuado para facilitar la manutención de los dispositivos instalados. Asimismo, se deberá prever un dispositivo de calentamiento por resistencias para evitar la condensación de humedad en su interior. Ambos sistemas, de iluminación y calentamiento, deberán ser alimentados por circuitos independientes y protegidos adecuadamente.
Para todos los equipos y circuitos de los paneles deberán suministrarse placas indicativas y de características, ejecutadas en acero carbono ASTM-A36 y con leyendas grabadas en negro.

Los materiales y métodos de construcción de las obras civiles obedecerán a las Especificaciones Técnicas correspondientes.

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar un sistema de control de nivel para la bomba de pozo de bombeo. El sistema deberá comprender interruptores flotantes de polipropileno con mercurio encapsulado, en unidades individuales, para detectar los niveles de arranque y de parada. Los interruptores flotantes deberán estar ubicados en el pozo de bombeo, en los niveles fijados.

6.3.1 VENTILACIÓN

Los tableros serán adecuadamente ventilados con aberturas de respiración y persianas, colocadas a forma a no perjudicar su buena apariencia. Todas las aberturas de ventilación serán provistas de telas

metálicas resistentes a la corrosión, para evitar la entrada de insectos, roedores y otros animales pequeños. Estarán ubicadas en los costados de los tableros.

Además de la ventilación natural, los tableros deberán tener dispositivo de ventilación forzada, que deberá entrar en funcionamiento cuando entra en operación los equipos de bombeo.

6.3.2 PLACAS DE CARACTERÍSTICAS Y MARCACIONES

Para todos los equipos y circuitos de control deberá suministrarse placas de características. Las placas de los equipos deberán ser ejecutadas en acero carbono ASTM-A36 Lo proceso de grabación serán con leyendas en negro.

6.3.3 TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS Y PINTURA

Las superficies metálicas de los cuadros, tanto internas como externas deberán ser completamente limpiadas por arenado u otro método efectivo, previo a su pintura. A seguir deberán aplicarse dos o más camadas de zincado hasta obtener un espesor medio de 90 micrones. A continuación, deberá aplicarse una o más capas de “Primer” para metales y posteriormente dos o más manos de “Primer Surfacer” o similar, dejando el tiempo adecuado para el secado de cada mano. La pintura de los cuadros deberá ser de color gris.

6.4 DISEÑOS CATÁLOGOS Y MANUALES

6.4.1 DISEÑOS DE TABLEROS DE MANDO

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION, para aprobación y comentario, 2 copias de los diseños relativos a las instalaciones y los equipos, comprendiendo:

- Diseños principales mostrando la disposición general del conjunto, incluyendo las dimensiones principales de los equipos, respectivos pesos, disposición de pernos de anclaje y acceso para cables.
- Diseños de la instalación (plantas, cortes, detalles).
- Diagrama de conexiones eléctricas de los equipos, cuadros de carga y esquemas de protección y comando.
- Lista de cables y componentes de los tableros de mandos indicando marca, tipo y procedencia.
- Estudios de selectividad, con las curvas trazadas en papel con escala doble logarítmica.

LA FISCALIZACION aprobará o rechazará estos diseños y devolverá al CONTRATISTA para su modificación pertinente, hasta llegar a los diseños finales que deberán ser presentados por la CONTRATISTA a la ANDE para su aprobación y liberación para ejecución.

Posterior a la aprobación, el CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION, 3 copias de los citados documentos.

6.4.2 CATÁLOGOS

El CONTRATISTA deberá enviar 3 copias de los catálogos de características técnicas de todos los equipos y sus partes componentes, juntamente con los diseños y los ensayos de laboratorio si la FISCALIZACION lo considere necesario.

6.4.3 MANUALES DE INSTRUCCIÓN

El CONTRATISTA deberá entregar 3 copias del manual de instrucciones para operación, y mantenimiento de las instalaciones y sus equipos componentes en castellano, antes de que las instalaciones hayan sido aprobadas oficialmente para entrar en servicio, así como la dirección de los proveedores nacionales o internacionales de los equipos.

6.4.4 EMBALAJE Y TRANSPORTE

El embalaje y transporte hasta la obra será por cuenta del CONTRATISTA, cabiendo al CONTRATISTA la responsabilidad de cualquier daño sufrido por los equipos. El CONTRATISTA deberá providenciar el seguro correspondiente

Todos los montajes y ensayos posibles de ser ejecutados, que posibiliten el transporte, deberán ser efectuados a fin de facilitar el manoseo y reducir el tiempo y gastos de montaje en la obra.

6.4.5 ENSAYOS E INSPECCIONES

Todos los materiales y componentes estarán sujetos a inspección por parte de la FISCALIZACION, en cualquier momento y en cualquier lugar, antes de su instalación.

La inspección final y la aceptación o rechazo de los materiales deberán ser hechas tan pronto como sea posible, pero la falta de inspección, aceptación o rechazo de los materiales no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad y garantía.

Para todos los equipos y componentes deberán ser ejecutados los ensayos indicados en las normas pertinentes para cada caso. Se exigirá al CONTRATISTA un certificado de que fueron realizados los ensayos que deben ser realizados en la fábrica.

6.4.6 INSTRUCCIONES AL PERSONAL DE OPERACIÓN

El CONTRATISTA deberá después de la puesta en funcionamiento de los equipos e instalaciones, dar instrucciones al personal de operación.

6.4.7 GARANTÍA

El CONTRATISTA deberá entregar a SENASA una garantía que cubra todas las instalaciones y equipos por un periodo de 6 meses a partir de la Recepción Definitiva. Dicha garantía deberá cubrir todo y cualquier defecto de proyecto, fabricación y funcionamiento de los equipos.

Durante el periodo de garantía, mediando comunicación por escrito a SENASA, el CONTRATISTA deberá sustituir a sus expensas cualquier equipo, o parte del mismo, que estuviere defectuoso, en el plazo más corto posible.

6.4.8 RELACIONES DE CANTIDADES

El CONTRATISTA deberá proveer una lista detallada de los equipos, componentes y materiales que son motivo de su oferta, con las cantidades correspondientes a cada ítem.

Además, deberá presentarse una lista de piezas de repuesto, y sus cantidades respectivas recomendadas para 5 años de funcionamiento, con sus precios unitarios correspondientes.

6.4.9 INFORMACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS CON LA PROPUESTA

El CONTRATISTA deberá presentar para los equipos y componentes, cuadros de características principales y valores de diseño y desempeño que deben cumplir los mismos, tales como peso, marca, modelo, parámetros físicos y eléctricos, capacidades de corriente, tensión, actuación, temperatura de trabajo, etc. Los valores expresados en dichos cuadros, que deberán titularse "HOJA DE INFORMACIONES TECNICAS.

6.5 PROVISION DE HERRAMIENTAS

El CONTRATISTA, deberá realizar la provisión de un juego mínimo de herramientas que se utilizarán para el mantenimiento del equipo de bombeo y otro juego de herramientas para el mantenimiento del tablero de mando, según las recomendaciones de los fabricantes.

6.6 CAPACITACION

El CONTRATISTA, deberá realizarse a través del proveedor/fabricante, un curso de capacitación para tres funcionarios de la Junta de Saneamiento, durante un periodo de 5 días, sobre operación y mantenimiento de equipo de bombeo y operación y mantenimiento de tablero de mando.

El CONTRATISTA deberá utilizar un equipo de bombeo que no sea el del proyecto, para la realización del curso de capacitación de mantenimiento, para la práctica del desarmado y armado de las piezas internas del equipo de bombeo.

El CONTRATISTA deberá utilizar un tablero de mando que no sea el del proyecto, para la realización del curso de capacitación de mantenimiento, para la práctica del desarmado y armado de los componentes del tablero de mando.

6.7 EQUIPO CONTROLADOR DE FRECUENCIA VARIABLE PARA MOTORES (VDF)

La cantidad de equipos de bombeo para el bombeo de agua tratada desde el tanque semi-enterrado de 500 m3 de la planta de tratamiento hasta a los tanques semi-enterrado de 100 m3 y 300 m3 de Itapé, y de los equipos de bombeo de agua tratada desde el tanque semienterrado de 300 m3 ubicado en Itapé, hasta los tanques semienterrado de las localidades integrantes del sistema integrado de Itapé, que son las siguientes: Potrero Sosa, Isla Vega, Cerrito, Cerro Guy, Loma Hovy, Costa Jhú y Potrero Reducción.

Esquema de los equipos de bombeo de agua tratada que tendrán sistema de VDF para los motores:

1) Caseta de operación de la planta de tratamiento: dos equipos de bombeo (1+1R)
2) Caseta de operación del tanque semienterrado de 300 m3 en Itapé. (i) dos equipos de bombeo para las localidades de Potrero Sosa e Isla Vega (1+1R); (ii) tres equipos de bombeo para las localidades de Cerro Guy, Loma Jhovy, Cerrito, Costa Jhú y Potrero Reducción (2+1R)

El equipo controlador de frecuencia variable para los motores de los equipos de bombeo, debe controlar los motores de cada bomba cada vez que se hace el rodizio de funcionamiento. La potencia aproximada de cada equipo de bombeo está indicada en la planilla de precios.

Su principal función es gestionar y variar la velocidad de rotación del equipo de bombeo de modo de mantener constante la presión que se ha establecido, cuando varía el caudal.

El convertidor de frecuencia debe ser un controlador electrónico de los motores diseñado para:

- Mantener la operación constante de un determinado equipo de bombeo, (presión, caudal, temperatura del fluido u otro parámetro) en diversas condiciones de uso.
- Protección del motor contra sobrecarga y funcionamiento en seco.
- Actuar con partida y parada suave (soft start y soft stop) para aumentar a vida del sistema y reducir los ¨peaks¨ de consumo eléctrico.
- Proporcionar los valores de corriente absorbida y tensión de alimentación
- Registrar las horas de funcionamiento y, en función de éstas eventuales alarmas.

El convertidor de frecuencia deberá ser instalado en la pared de la sala de equipos de bombeo de agua tratada, cerca de los quipos de bombeo.

Las características del convertidor de frecuencia son las siguientes:

- El gabinete del convertidor de frecuencia debe tener estructura en aluminio, con gran solidez fácil refrigeración. Con grado de protección IP 55 para instalación en ambientes húmedos y polvorientos. La pantalla en LCD retroiluminada debe facilitar el uso, incluso en ausencia de luz, un timbre para indicación inmediata de la alarma.

- El Kit de fijación en la pared, debe incluir un ventilador que fuerza la refrigeración del equipo por la parte inferior u otro sistema de refrigeración. El soporte debe ofrecer un sólido montaje y debe ser en acero carbono ASTM-A36.

El software del Vdf, debe tener las siguientes aplicaciones:

- Frecuencia mínima del motor: este parámetro previene el funcionamiento del motor bajo una determinada frecuencia.
- Rampa de frecuencia mínima del motor: el motor puede acelerar de 0 a la frecuencia mínima siguiendo una rampa muy veloz para luego proseguir con una rampa más lenta hasta la frecuencia a la que debe llegar.
- Detención inteligente de la bomba en condición de caudal cero: al alcanzar la frecuencia mínima de flujo cero (F Qmin=0), progresivamente reduce la velocidad del equipo de bombeo monitoreando la repuesta de la presión medida en la instalación. Si tal valor se mantiene cercano a la presión deseada, deberá detener completamente el equipo de bombeo.
- Compensación de las pérdidas de carga cuando aumenta el caudal: si el sensor de presión está ubicado cerca del equipo de bombeo, al aumentar el caudal la presión medida en un punto muy lejano resulta inferior a respecto a la presión que se ha fijado. Para evitar este problema, deberá permitir compensar la pérdida de carga de modo proporcional a la frecuencia, resultando un sistema equilibrado.
- Alarma de funcionamiento en seco mediante lectura del factor de potencia: cuando la bomba trabaja en seco el valor del factor de potencia (cos fi) desciende bajo el valor critico ingresado en el equipo procede a detenerla. El equipo intenta sucesivamente volver a hacer partir la bomba (luego de 10, 20, 40, 80, 160 minutos) luego de lo cual, si la alarma de falta de agua no se elimina, el equipo de bombeo queda detenida definitivamente.
- Alarma de presión máxima y mínima: cuando la presión en el sistema se eleva sobre un determinado valor ingresado, el equipo VDF debe proceder a detener rápidamente el equipo de bombeo salvaguardando la integridad de los componentes hidráulicos más críticos. Del mismo modo, cuando la presión desciende bajo un valor determinado ingresado y la bomba trabaja a la velocidad máxima, se activa una alarma de presión mínima útil para individualizar eventuales roturas en las tuberías del sistema.

- Control Vdf programable: el equipo de VDF debe permitir escoger entre dos modalidades de control de par (tensión) al variar la velocidad de giro del motor (frecuencia, (i) par constante (Vdf linear), (ii) par variable cuadrática (Vdf cuadrática). Los equipos de bombeo centrifuga, la modalidad de control de Vdf, cuadrática permite un notable ahorro de energía.

Las características generales mínimas para del equipo Vdf, no limitándose a los mismos, son las siguientes:

- Frecuencia de alimentación de red: 50 Hz (+/- 2%)
- Máxima temperatura ambiente de trabajo a carga nominal: 40ºC
- Máxima altitud a carga nominal: 1000 mts
- Grado de protección: IP %% (NEMA 4)
- Output digitales configurable N.A o N.C
    - Señal de motor en marcha
    - Señal de alarma
    - Comando equipo de bombeo 1
    - Comando equipo de bombeo 2
- 4 Imput digitales, configurables N.A o N.C para partida y parada del motor
- Serial RS485
- Accesorios: sensor de presión, sensor de presión diferencial, sensor de caudal, sensor de temperatura y cables blindados, y otros que considere el proveedor de interés para la operación de los equipos de bombeo de agua tratada.
- Textos informativos configurables por el usuario.

6.7.1 CATÁLOGOS

El CONTRATISTA deberá enviar 3 copias de los catálogos de características técnicas del equipo Vdf, indicando los circuitos de conexiones con los motores de los equipos de bombeo, línea de alimentación y sensores. El CONTRATISTA, deberá presentar catálogos en español con las instrucciones de instalación y de operación.

6.7.2 MANUALES DE INSTRUCCIÓN

El CONTRATISTA deberá entregar 3 copias del manual de instrucciones para operación, y mantenimiento del equipo de Vdf, así como la dirección del proveedor nacional.

6.7.3 GARANTÍA

El CONTRATISTA deberá entregar a SENASA una garantía que cubra todas las instalaciones y del equipo Vdf, por un periodo de 365 días a partir de la Recepción Definitiva. Dicha garantía deberá cubrir todo y cualquier defecto de proyecto, fabricación y funcionamiento del equipo Vdf.

Durante el periodo de garantía, mediando comunicación por escrito a SENASA, el CONTRATISTA deberá sustituir a sus expensas cualquier equipo, o parte del mismo, que estuviere defectuoso, en el plazo más corto posible.

6.7.4 CAPACITACION

El CONTRATISTA, deberá realizarse a través del proveedor/fabricante, un curso de capacitación para tres funcionarios de la Junta de Saneamiento, durante un periodo de 5 días, sobre operación y mantenimiento del equipo Vdf.

Teniendo en cuenta que el Vdf es un equipo electrónico programable, el mantenimiento debe ser realizado por personal especializado del fabricante, se deberá concentrar en la capacitación de manejos inadecuados que deben ser evitados por los operadores para que no se dañe el equipo Vdf.

6.8 EQUIPO DOSADOR DE PRODUCTOS QUÍMICOS

6.8.1 BOMBA DOSIFICADORA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Los productos químicos a ser dosificados en la planta de tratamiento son, soluciones de cal, sulfato de aluminio e hipoclorito de sodio.

El producto a ser utilizado en la desinfección será el Hipoclorito de Sodio (8%) del cual se preparará 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 la caseta de operación de la planta de tratamiento, las bombas dosadoras deberán ser del tipo diafragma con doble cabezal, con accionamiento del diafragma a través de transmisión mecánica. Las bombas dosadoras deberán tener capacidad de inyección para dosificar las soluciones químicas para un caudal de operación de la planta de tratamiento de 130m3/h, a una presión de descarga de 5 Kg/cm². Estará a cargo del CONTRATISTA el diseño de la capacidad de inyección máxima de las bombas dosadoras.

Para las bombas dosadoras a ser proveídas y montadas en las casetas de operación para refuerzo de desinfección para las localidades integrantes del sistema integrado de Itapé, deben ser del tipo electromagnéticas, instaladas en la pared de las casetas proyectadas o existentes.

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.

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 deberán ser trifásica y debe tener capacidad de altura de succión no menor de 2 m.

6.8.2 ALCANCE DE LOS SUMINISTROS

Se deberá proveer para cada bomba dosadora, los siguientes accesorios:

- 1 (un) tanque de fibra de vidrio, con tapa, con capacidad de acuerdo al diseño, para reservorio de la solución de cal, sulfato de aluminio e hipoclorito sodio, *con espesor de paredes de 5 mm, con cuatro rompe holas. No deberán ser utilizados tanques de fabricación estándar para almacenamiento de agua, por tener las paredes de menor espesor al solicitado.* Los tanques de fibra de vidrio, deben estar asentado sobre una base de hormigón de 0,15 mts de altura en relación al piso de la caseta
- 1 (un) conjunto de accesorios necesarios para la fijación de la bomba dosadora.
- Realizar capacitación de dos (2) operadores indicados por la Junta de Saneamiento durante el periodo de desinfección de la puesta en operación del sistema de abastecimiento de agua potable y durante el periodo de operación y mantenimiento por parte del CONTRATISTA.

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.

Cada bomba dosadora deberá tener su protección térmica independiente.

Las bombas dosadoras, así como los mezcladores eléctricos, funcionarán de forma automatizada con el equipo de bombeo de la captación de agua cruda, a través del tablero de mando central de automatización.

Para los tanques de dilución de productos químicos para la cal, sulfato de aluminio e hipoclorito de sodio, se deberá prever un mezclador eléctrico, con eje y paleta en acero carbono ASTM-A36.

Los mezcladores eléctricos, deberán ser montados sobre soporte en forma de ¨U¨, construido con chapa de acero carbono ASTM-A36 de 5 mm, con protección de pintura epoxi.

Por la estructura de soporte de los mezcladores, debe realizar la instalación de agua corriente para cada tanque de dilución. La llave de paso debe ser de PVC, del tipo media vuelta.

También por la estructura soporte de los mezcladores, debe ser instalado las conexiones eléctricas para los motores de los mezcladores.

Cada tanque de dilución, debe tener tubería de descarga de fondo, diámetro de 2¨, material de PVC roscable, con válvula media vuelta de material PVC. La línea de descarga debe irse a un registro y la descarga final en la canaleta de recolección de aguas de lavado de los filtros.

La línea de conducción de productos químicos a los puntos de inyección, debe ser en material de PVC roscable. En el extremo antes de la válvula de inyección, deberá tener una válvula media vuelta, una te de derivación con una válvula de media vuelta, para la purga de la línea de conducción de soluciones químicas. Todos estos accesorios deben ser en PVC roscable.

Las bombas dosadoras deben ser montadas sobre una base de mampostería con dimensiones de 0,50 mtsx0.50mtsx1,0 mts, revocados en todo el perímetro.

Entre la válvula de descarga de la bomba dosadora hasta la tubería de PVC, la conexión deberá ser con manguera plástica transparente.

El CONTRATISTA deberá proveer para la dosificación de los productos químicos de cal y sulfato de aluminio, una balanza del tipo de platos, para 20 kg y un recipiente de plástico para medir volumen de hipoclorito de sodio, con capacidad para cinco litros.

Para control de calidad de agua, el CONTRATISTA deberá proveer los siguientes equipamientos de laboratorio:

- Un turbidimetro digital de mesa, rango de 0 a 700 NTU, con USB, fuente de alimentación de 100-240VAC, 50 HZ
- Un medidor de pH digital, rango de 0 a 14 pH, resolución 0.01 pH, temperatura de 0º a 80º C
- Un termómetro digital
- Un fotómetro de medición de color, digital de mesa, rango 0 a 500 escala PtCo, precisión a 25ºC +-10PCU +-%5, con suministro de: cubeta (2 piezas), tapa para la cubeta (2 piezas) tapa para la cubeta (2 piezas) tapón de plástico (2 piezas), kit de patrones de calibración, paño para limpiar las cubetas, pilas alcalinas AA de 1,5 V.
- Un medidor de cloro libre y total, rango de 0.1 mg/lts hasta 10 mg/lts, rango de pH de 6.0 hasta 8,5, con 1000 test para cloro libre y 1000 test para total.
- Una balanza electrónica digital, para máximo 20kg de pesaje.
- Una balanza báscula inoxidable digital de piso, para máximo hasta 100kg, para pesaje de lodo compactado en bolsa de plástico.

6.8.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION 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 FISCALIZACION, 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) Materiales del desglose de piezas de la bomba dosadora:
   j) Sistema de accionamiento del diafragma:

6.9 EQUIPO DE MEDICION DE CAUDALES

El CONTRATISTA, deberá proveer e instalar en la caseta de operación de la planta de tratamiento, en la salida del equipo de bombeo de agua tratada, en la línea de impulsión de hierro fundido, dentro de la caseta de operación, un caudalímetro electromagnético, para medición de caudal del agua tratada bombeada.

Las características del caudalímetro electromagnético son las siguientes:

1. Caudal máximo: 130 m3/h
2. Cuerpo y brida en acero carbono
3. Brida ANSI B16.5
4. Máxima temperatura de medición del líquido: 100º C
5. Sensor MS 2500 T150A62A-conversor ML 210 BOA 1B 2DO, de marca ISOIL, o similar
6. Revestido con teflón
7. Dos electrodos de medición en AISI 316 y un electrodo de tierra
8. Display gráfico LCD, de 8 líneas cada una de 16 caracteres
9. Con tres llaves de programación
10. Cuerpo de aluminio pintado
11. Protección IP67
12. Suministro de energía 100 A 240 VAC, frecuencia 44 a 60 Hz
13. Salida Analógica de 4 a 20 mA
14. Interface serial RS 485
15. Dos salidas programables ON/OFF, una de ellas a 10 KHZ frecuencia
16. Una entrada ON/OFF
17. Versión compacta, de marca ISOIL, o similar
18. El display estará instalado por la pared a una distancia de 3 mts del caudalímetro electromagnético.
19. El display de la versión compacta, de ISOIL o similar, deberá tener salida para conexión con computadora notebook.

20. Se deberá proveer software, con un mínimo de procesamiento de informaciones que son las siguientes: almacenamiento de datos, listado de datos de lectura horaria, totalizador diario y mensual, y curvas de lecturas cada 30 minutos durante 24 horas/día.

6.9.1 CATÁLOGOS

El CONTRATISTA deberá enviar 3 copias de los catálogos de características técnicas del equipo caudalimetro, indicando los circuitos de conexiones entre el equipo y los sensores de medición por la tubería. El CONTRATISTA, deberá presentar catálogos en español con las instrucciones de instalación y de operación.

6.9.2 MANUALES DE INSTRUCCIÓN

El CONTRATISTA deberá entregar 3 copias del manual de instrucciones para operación, y mantenimiento del equipo de caudalimetro, así como la dirección del proveedor nacional.

6.9.3 GARANTÍA

El CONTRATISTA deberá entregar a SENASA una garantía que cubra todas las instalaciones y del equipo caudalimetro, por un periodo de 365 días a partir de la Recepción Definitiva. Dicha garantía deberá cubrir todo y cualquier defecto de proyecto, fabricación y funcionamiento del equipo caudalimetro.

Durante el periodo de garantía, mediando comunicación por escrito a SENASA, el CONTRATISTA deberá sustituir a sus expensas cualquier equipo, o parte del mismo, que estuviere defectuoso, en el plazo más corto posible.

6.9.4 CAPACITACION

El CONTRATISTA, deberá realizarse a través del proveedor/fabricante, un curso de capacitación para tres funcionarios de la Junta de Saneamiento, durante un periodo de 5 días, sobre operación y mantenimiento del equipo caudalimetro.

Teniendo en cuenta que el caudalimetro electromagnético es un equipo electrónico programable, el mantenimiento debe ser realizado por personal especializado del fabricante, se deberá concentrar en la capacitación de manejos inadecuados que deben ser evitados por los operadores para que no se dañe el equipo caudalimetro, y sobre las lecturas de datos almacenados.

6.10 FLOCULADORES VERTICALES DE PALETAS

6.10.1 DESCRIPCION

Los floculadores verticales de paletas, son compuestos por un sistema de accionamiento y una unidad de agitación, unidos entre sí en la parte superior, por una brida.

El sistema de accionamiento tiene un motor que mueve el reductor de velocidad, a través de un conjunto de poleas escalonadas de aluminio balanceadas con tres canales en ¨V¨ y con una sola correa, posibilitando la selección de tres velocidades distintas, por el simple cambio de posición de la correa o por inversor de frecuencia del motor.

6.10.2 CARACTERISTICAS CONSTRUTIVAS

- Motor: eléctrico, 50 Hz, trifásico, TRFE, protección IP 54, 1750 rpm

- Reductor: tipo rosca sin fin
- Funcionamiento: automatizado con el tablero central de automatización
- Rotación de las paletas: 40, 30 y 20 rpm
- Polea en ¨V¨: balanceadas de aluminio
- Base del motor: en perfiles de acero carbono ASTM-A36
- Protección del motor: chapa en acero carbono ASTM-A36, basculante
- Eje: tubo de acero carbono ASTM-A36, espesor de pared de 5 mm
- Brazos: perfiles de acero carbono ASTM-A36, con protección de pintura epoxi 200 micrones de espesor. Los brazos deberán irse abulonados por una placa soldado por el eje.
- Paletas: chapas de acero carbono ASTM-A36, con protección de pintura epoxi, 200 micrones de espesor. Sujeción por los brazos a través de bulones
- Soporte de fondo para eje: caja con cojinetes sellados con brida, en acero carbono ASTM-A36
- Unión entre tubo y base de soporte de fondo: a través de bridas en ambas piezas, en acero carbono ASTM-A36
- Sistema de sujeción de la caja de cojinetes en el hormigón: placa embutida en el hormigón con bulones de espera para sujeción de la caja de cojinetes. Todas las piezas de acero carbono ASTM-A36.
- Bulones: acero carbono ASTM-A36

6.10.3 CATALAGOS

El CONTRATISTA, antes de la provisión de los floculadores verticales con paletas, deberá presentar a la FISCALIZACION, los siguientes documentos:

- Planos del floculador vertical con paletas, con dimensiones de los brazos, ancho de las paletas, altura útil del floculador.
- Características técnicas del motor y del reductor
- Tipos de materiales de los brazos, paletas y bulones
- Diámetro y espesor del tubo eje
- Tipo de caja de cojinetes y tipo de unión con el tubo eje del floculador
- Tipo de sujeción de los brazos por el tubo eje

7 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS.

7.1 REMOCIÓN - GENERALIDADES

El CONTRATISTA tramitará hasta obtener los permisos necesarios de la Municipalidad de la Ciudad o del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones según corresponda, para remover los pavimentos y veredas y depositar en la vía publica los materiales extraídos.

Las remociones solamente podrán ser iniciadas después que haya sido investigada la existencia de interferencias con tuberías, cajas, cables, postes, columnas etc. que esté en la zona afectada por la excavación o en áreas muy próximas a ellas. Las solicitudes de remoción, reposición o reubicación y transporte deberán ser dirigidas a los entes administradores correspondientes.

La FISCALIZACION deberá aprobar el programa de ejecución, en el cual deberán ser establecidos: los tramos que serán excavados, los procesos a ser empleados y los procedimientos de protección y seguridad que serán adoptados.

En la faja correspondiente a la zanja a ser excavada, el pavimento existente deberá ser removido con el cuidado necesario, teniendo en cuenta el mayor aprovechamiento posible del material retirado

El material proveniente del levantamiento del pavimento se apilará al costado de la zanja, cuidando de producir el menor entorpecimiento al tránsito y facilitar el adecuado escurrimiento de las aguas superficiales.

Los materiales extraídos de las veredas se apilarán, de forma tal que permita el paso de los peatones.

El CONTRATISTA devolverá a su condición original todo el pavimento, cordón, vereda, cuneta y cualquier otra propiedad o superficie removida, afectada o dañada en el curso de sus operaciones.

Ningún pavimento permanente será restaurado sino después de que las pruebas de estanqueidad y el relleno correspondientes hayan sido satisfactoriamente ejecutados y aprobados por la FISCALIZACION.

El material aprovechable deberá ser adecuadamente almacenado hasta su reutilización. Los restos de materiales no aprovechables serán retirados del área de ejecución

Todo material faltante para la reposición del pavimento correrá por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

7.1.1. REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Para la remoción de pavimento asfáltico se realizarán punteadas con martinete neumático equipado con punta chata, en los límites del cuadro a remover, a los efectos de perforar y romper el pavimento. La operación será completada con la ayuda de barretas y otras herramientas, procediéndose a la remoción del pavimento.

El CONTRATISTA deberá seleccionar aquellos materiales que sean aprovechables tales como cordón, adoquines, piedras etc. La FISCALIZADORA deberá aprobar los materiales que serán reutilizados, y el CONTRATISTA procederá a completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables y reconstruir con ellos nuevamente el pavimento.

La remoción de pavimento asfáltico solamente será realizada dentro del casco urbano y no de los cruces de rutas asfaltadas.

Los cruces de rutas asfaltadas serán a través de método de tuneleras.

7.1.2. REMOCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO

Para la remoción de pavimento tipo hormigón simple de cemento Portland, se deberá marcar en el pavimento zonas rectangulares que delimiten las áreas de corte. A continuación, y con una máquina de aserrar equipada con disco especial (de diamante) se procederá al corte del pavimento. Posteriormente, con la ayuda de martillo neumático se debilitará y romperá el pavimento de la zona a excavar, retirando del lugar los materiales que no serán reciclados. Los equipos empleados deberán estar en perfectas condiciones de operación a fin de no entorpecer las tareas.

Todo el material faltante para la reposición del pavimento correrá por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

Siempre que sea posible, la remoción del pavimento deberá ser hecha mecánicamente utilizándose martinetes neumáticos bien insonorizados principalmente en calzadas con pavimentos asfálticos.

7.2 REPOSICIÓN - GENERALIDADES

La reconstrucción de pavimentos y veredas, se hará con los métodos y materiales adecuados para garantizar la igualdad de calidad al existente. El nuevo pavimento será colocado inmediatamente después del relleno correspondiente y atenderá el gálibo del perfil transversal y longitudinal del pavimento removido.

El pavimento reconstruido se colocará en toda el área en que se lo rompió y deberá quedar en coincidencia con el pavimento existente. Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido daño, se ha roto o agrietado o se han formado huecos por debajo de él como consecuencia de la excavación o por cualquier otro motivo relacionado con el trabajo del CONTRATISTA, éste deberá repararlo a sus expensas y a satisfacción de la FISCALIZACION. La reposición de pavimentos y veredas se efectuará al mismo ritmo que el de la colocación de las cañerías, en forma tal que no podrá atrasarse en cada frente de ataque, en más de cien metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento de dicha exigencia, la FISCALIZACION podrá disponer la ejecución de los trabajos de reposición, por cuenta del CONTRATISTA.

La reposición deberá obedecer a lo siguiente:

a. Deberá retirarse la capa superior del relleno que se encuentra al nivel de la calzada, hasta la profundidad que se requiera.

b. La superficie resultante de la operación anterior deberá ser regularizada y nuevamente compactada.

c. Después que la FISCALIZACION autorice los servicios de reposición basado en los resultados de los ensayos de compactación, el CONTRATISTA deberá seguir rigurosamente las Especificaciones adelante descriptas para cada tipo de pavimento.

El CONTRATISTA será responsable del buen estado del pavimento hasta la recepción final otorgada por la FISCALIZACION.

Todos los daños causados a los servicios públicos (a la ANDE, COPACO, MUNICIPALIDAD y JUNTA DE SANEAMIENTO), deberán ser reparados por cuenta del CONTRATISTA.

7.2.1. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (MACADAM)

La reposición de los pavimentos asfálticos, de los tramos correspondientes a rutas deberá obedecer a las exigencias de las Especificaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y la de los tramos de las calles de las ciudades, las siguientes Especificaciones para pavimento asfáltico (Macadán)

1° Preparación de la Súbase.

Se preparará un empedrado tipo Telford de 20 a 23 cm de espesor, o con el mismo material de remoción que resultare, más la adición de piedra del tipo Cero.

Cualquier defecto que presente la Súbase, como depresiones u ondulaciones, ellos deberán ser reparados excavándolos y restituyéndolos con material adecuado hasta el nivel en el cual se colocará la Base.

2° Material de la Base.

El agregado pétreo tipo Cero a utilizarse en la base será basáltico no aceptándose aquellas meteorizadas que presentan signos de descomposición.

3° Materiales de la Carpeta Asfáltica.

a. Asfalto: Será del tipo de cemento asfáltico de penetración 120-150.

b. Agregados Pétreos: Se usarán los del tipo III, IV, V fina y V muy fina todas basálticas provenientes de canteras previamente aceptadas por la FISCALIZACION.

Todos estos materiales deberán estar perfectamente limpios de materias extrañas y tener aproximadamente dimensiones iguales, no aceptándose los de estructura lajosa o agujosa. Todo material que presentará signos de descomposición será rechazado y retirado inmediatamente de la obra por el CONTRATISTA.

4° Metodología de la Construcción.

Será del tipo Macadán Asfáltico a penetración y el método del trabajo será el siguiente:

a. Inmediatamente encima de la base Telford, se esparcirá piedra triturada III formando una capa homogénea de un espesor aproximado de 6,50 cm antes del cilindrado, que se efectuará con aplanadoras hasta que la capa pétrea no sufra movimientos o deformaciones por efectos del cilindrado. Terminado el primer cilindrado, se procederá a efectuar el primer riego con cemento asfáltico en una cantidad aproximada de 3 litros por metro cuadrado y a 170°C de temperatura.

b. Luego se esparcirá la piedra triturada IV en un espesor aproximado de 2 cm antes del cilindrado. El consumo de asfalto para el segundo riego será de 2 litros por metro cuadrado y a una temperatura de 170°C.

c. Se esparcirá piedra triturada V y se procederá a cilindrado correspondiente. Luego se regará con cemento asfáltico con un consumo de 1,2 litros por metro cuadrado y a 170°C.

d. Nuevamente se esparcirá piedra triturada V y se procederá al cilindrado correspondiente, luego se efectuará el riego con cemento asfáltico en una cantidad de aproximadamente 0,8 litro por metro cuadrado y a 170°C.

Terminado este riego se esparcirá nuevamente la piedra triturada V muy fina y el consiguiente cilindrado.

5° Consumo mínimo de cemento asfáltico.

En ningún caso el consumo de cemento asfáltico será menor que 7 litros por metro cuadrado.

6° Espesor de la Carpeta Asfáltica.

El espesor de la carpeta asfáltica será de 7 cm como mínimo, o la misma del pavimento circundante.

7° Acabado de la Carpeta Asfáltica.

La superficie del pavimento debe quedar libre de depresiones en exceso de 1 cm medida desde el borde inferior de una regla plana de 3 m de longitud colocada sobre el pavimento paralelamente al eje de la calzada. Si en la superficie de la carpeta apareciesen huecos o depresiones se corregirán los mismos, previa escarificación del lugar y con la adición de agregado fino, efectuándose además cilindrados transversales y diagonales.

8° Juntas de construcción.

En los puntos de interrupción de pavimento para su empalme posterior con el mismo, deberán adoptarse disposiciones tendientes a evitar un exceso de riego asfáltico debido a la superposición de riego. En los puntos de comienzo y finalización de cada riego, a partir del segundo riego deberá colocarse una chapa metálica de 0,5 a 1 metro de ancho cubriendo todo el ancho de riego, así como la purga o limpieza de boquillas.

9° Suspensión de trabajos.

Las condiciones reinantes inmediatamente después de una lluvia serán consideradas inadmisibles para la ejecución de trabajo, debiendo esperarse para continuar el mismo, que desaparezca todo vestigio de humedad en los materiales. Los daños causados por lluvias en los frentes de trabajo deberán ser inmediatamente reparados a expensas del CONTRATISTA y éste adoptará las disposiciones necesarias con el objeto de paliar o anular el efecto de las escorrentías.

10° Inspección de trabajos y equipos.

La FISCALIZACION procederá a la inspección rigurosa de todos los implementos de trabajo, tales como estado de conservación de zarandas o cribas, verificación de pesos de cilindros, control de presión y temperatura de vehículos regadores.

En cuanto a los materiales, la FISCALIZACION comprobará si se cumplen con los requisitos de la presente Especificación.

7.2.2. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Consiste en la reposición, a las condiciones iniciales, del pavimento removido para realizar trabajos de excavación. El mismo incluye la provisión y colocación del material asfáltico. La base pétrea para el mismo se realizará de acuerdo al Ítem referido al mismo. Previa a la reposición del pavimento asfáltico los bordes de la zona a reponer serán cortados en forma recta.

a. GENERALIDADES

La carpeta de rodamiento del pavimento proyectado se ejecutará con mezcla de concreto asfáltica e incluirá la utilización de agregado pétreo, relleno mineral (filler), material bituminoso y mejorador de adherencia. La distribución y compactación de la mezcla se hará en frío o caliente, de acuerdo al tipo de asfalto que se utilice.

La base sobre la cual se aplicará la carpeta de concreto asfáltico permitirá conseguir que ésta, luego de su compactación, resulte con un espesor mínimo de 5 $\pm$ 1 cm. En el evento de que el espesor de la carpeta circundante sea superior a este valor se respetará el espesor de la misma.

No se permitirá realizar riegos asfálticos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 15°C.

La preparación de mezclas se suspenderá cuando la temperatura ambiente descienda a menos de 10°C. La distribución de mezclas se suspenderá cuando la temperatura sea menor a 8°C.

b. RIEGO DE LIGA

Consiste en la aplicación de una camada de material bituminoso sobre la superficie de base o de un pavimento, antes de la ejecución de un revestimiento bituminoso, buscando conseguir la adherencia entre este revestimiento y la camada subyacente.

Inmediatamente antes de aplicar el riego de liga, la superficie a recubrir deberá hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto; esos materiales se eliminarán mediante riego, barrido y soplado.

Previo al inicio de la aplicación del material bituminoso, la FISCALIZACION aprobará la zona a cubrir, con el riego de liga, así como la cantidad y temperatura de aplicación del material bituminoso, las cuales deberán establecerse dentro de los límites especificados. Este riego se efectuará con emulsión asfáltica de rotura rápida a razón de 0,2 a 0,5 litros por metro cuadrado.

La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniformemente posible, tomándose las precauciones necesarias a fin de evitar la superposición al comienzo y al final del riego.

La temperatura de aplicación del material bituminoso deberá estar comprendida entre 35 y 55°C. La FISCALIZACION controlará la temperatura en función a la relación temperatura - viscosidad, debiendo escogerse la temperatura que proporcione la mejor viscosidad para el riego.

El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha o con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa. Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción anterior. La FISCALIZACION determinará la duración de este período antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

Una vez ejecutado el riego de liga, el sector en reparación será cerrado al tránsito automotor. El CONTRATISTA deberá recubrir con lonas, papel, chapas, etc. toda parte de la OBRA que pueda ser perjudicada por el material bituminoso durante su aplicación y ser responsable de todo daño que causen sus operarios. Los trabajos de reparación, limpieza y repintado necesarios serán por cuenta del CONTRATISTA.

- **Material**

El material bituminoso a ser utilizado para el riego de liga será Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Rápida, que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

- **Ensayos** **Método** **RRC1**

Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C	IRAM 6544	30-80
Residuo asfáltico por determinación de agua	IRAM 6602	+ 65%
Asentamiento (5 días)	IRAM 6602	- 5%
Resíduo sobre tamiz Nº 20	IRAM 6602	- 0.1%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D244	- 3%
Carga de la partícula	ASTM D244	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua		+ 80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (25°C, 100g, 5 seg)	IRAM 6576	100-200
Utilidad (25°C, 5 cm/m)	IRAM 6576	+ 80%
Solubilidad en CL4C	IRAM 6585	+95 %
Peso específico a 25°C	IRAM 6587	+ 1%
Oliensis	IRAM 6594	Negativo
Temperatura de aplicación		25 a 35°C

- **Equipo**

Todo equipamiento antes del inicio de la ejecución de la OBRA, deberá ser examinado por la FISCALIZACION, debiendo ajustarse a esta Especificación.

- **Barredora y sopladora mecánica de aire comprimido**

- **Transportador c/ tanques equipados de sistema de calentamiento**, termómetro, distribuidor del material bituminoso c/bomba del tipo rotativa.

c. MEZCLAS BITUMINOSAS

Las Mezclas Bituminosas deberán ser elaboradas en Plantas Fijas, que podrán ser propias del CONTRATISTA o en su defecto adquirirlos en plaza, en una firma de reconocida capacidad técnica y comercial en la fabricación de este tipo de material. En cualquiera de las dos circunstancias deberá cumplir con las normas de calidad previstas.

MATERIALES

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el CONTRATISTA propondrá a la FISCALIZACION los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación. Esta aprobación será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambia la fuente de provisión.

Agregado Pétreo El agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz Nº 8) provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana, limpia, y durable, aprobada por la FISCALIZACION. Sus partículas estarán exentas de polvo u otras materias extrañas.

El desgaste será inferior a 30% sometida al Ensayo "Los Ángeles" (AASHTO T 96) o (IRAM 1532).

El agregado fino (pasa por tamiz Nº 8) será mezcla de arena de trituración de roca y de arena natural proveniente de ríos o yacimientos. Sus partículas deberán ser limpias, duras, sanas y libres de arcillas, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial. Así mismo, no contendrá sales en cantidad perjudicial.

En los agregados para mezcla asfáltica se deben cumplir con las siguientes exigencias como condiciones de aceptabilidad:

- **El desgaste** medido por el Ensayo de los Ángeles (Norma IRAM 1532) deberá ser menor al 30%.

- **Durabilidad** del agregado. La pérdida en el ensayo con empleo de sulfatos de sodio o de magnesio deberá ser menor al 12%.

- **Adhesividad** del agregado al ligante bituminoso: De acuerdo con lo establecido en el Método AASHTO T 182.

- **Cubicidad**: El factor de cubicidad determinado mediante el Ensayo VNE-16-67 "Determinación del factor de cubicidad" deberá ser mayor de 0,50.

- **Plasticidad**: Sobre la fracción que pasa el tamiz Nº 40, el Índice de Plasticidad deberá ser nulo.

- **Relación vía seca/vía húmeda que pasa tamiz Nº 200**: si el material que pasa el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5% respecto al peso total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco deber será igual o mayor que el 50% de la cantidad librada por lavada.

- **Equivalente de arena**: El material librado por el tamiz Nº 4, previo mortereado del retenido en dicho tamiz empleando un mango de goma y ensayando luego de acuerdo con la Norma VNE-10-67 deberá tener un equivalente de arena mayor o igual a 55%.

  - Absorción
  - Peso específico aparente
  - Peso específico seco
  - Peso específico saturado

Relleno Mineral (Filler)

El relleno mineral consistirá en polvo seco de piedra caliza pura, con un mínimo de 70% de carbonato de calcio, o bien será cal hidratada o cemento Portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir las siguientes granulometrías al ser ensayados por tamices de malla cuadrada, siguiendo el Método de Ensayo AASHTO T 37.

- Pasante Tamiz Nº 30	**100 %**
- Pasante Tamiz Nº 50	**95-100 %**
- Pasante Tamiz Nº 200	**70-100 %**

Cemento Asfáltico

Los cementos asfálticos serán homogéneos libres de agua y no formarán espumas al ser calentados a 170°C. Cumplirán con las siguientes exigencias:**NORMA IRAM 6604**

CEMENTOS ASFÁLTICOS (C. A.)

Características	Tipo I		Tipo II		Método de ensayo
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Penetración 25°C, 100 g, 5 seg.	40	50	50	60	IRAM 6576
Peso específico rel. A 25/25°C	1000		1000		IRAM 6587
Ductilidad 25°C 5 cm/min (cm)	100		100		IRAM 6579
Punto de inflamación (Cleveland vaso abierto) °C	250		250		IRAM 6555
Ensayo en película delgada: Pérdida por calentamiento a 163°C durante 5 h (%)		1		1	G - 3/4
Penetración retenida a 25°C, 100 g, 5 seg (% del original)	50		50		IRAM 6576
Ductilidad del residuo a 25°C, 5cm/min (cm)	100		100		IRAM 6579
Solubilidad en sulfuro de carbono (%)	99.5		99.5		IRAM 6584
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99		99		IRAM 6585
Índice de penetración (Pfeiffer)	-2	+0.5	-2	+0.5	G - 1/2
Temperatura de aplicación (°C)	140	160	140	160	
Ensayo de "OLIENSIS" Negativo			IRAM 6594		

OBS.: En esta obra se exigirá el uso de Cemento Asfáltico de penetración 50-60.

Producto para mejorar la adherencia

El producto para mejorar la adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

- Deberá ser comercialmente puro, es decir, sin el agregado de aceites, solventes pesado u otros diluyentes.
- Ser homogéneo y estar libre de agua. En el caso de aditivos líquidos, no se separará la fase sólida por estacionamiento, permitiéndose sólo la formación de un ligero sedimento.

Disuelto en el ligante asfáltico, deberá responder a las siguientes exigencias:

- Ensayo TWIT: Con una concentración del aditivo igual al 0.4% en peso en asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70%.
- Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100% de recubrimiento no será mayor del 0.5% en peso en asfalto diluido E.R.1.
- Ensayo de desprendimiento: con una concentración del aditivo igual al 0.5% en peso en C.A. 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor que 2%.

La cantidad exacta del aditivo mejorador de adherencia a utilizar en obra será determinada mediante el Ensayo de Adhesividad del "Método de Ensayo Standard para recubrimiento y pelado de mezcla de Betún-Agregado" (AASHTO T 182), realizado con muestras representativas del agregado pétreo y el ligante asfáltico a emplear efectivamente en la obra.

El cambio de estos materiales implicará nuevas determinaciones del dosaje del aditivo mejorador de adherencia.

Preparación

Las mezclas se prepararán en plantas fijas. La FISCALIZACION deberá poder verificar la temperatura de la misma en cualquier momento.

Para cada tipo de cemento asfáltico se determinará la curva viscosidad - temperatura y basándose en ésta se determinará la temperatura de mezcla y compactación.

Antes de iniciar el acopio de los materiales que entrarán en la preparación de la mezcla bituminosa, el CONTRATISTA deberá solicitar, con la debida anticipación, la aprobación de la **"Fórmula para mezcla "** que obligatoriamente debe presentar, con la cual se cumplan las exigencias establecidas en las Especificaciones correspondientes.

Al someter a consideración la fórmula, el CONTRATISTA deberá presentar dosaje Marshall completo, que demuestre el mejor uso de los materiales propuestos.

En dicha fórmula se consignará la granulometría de cada uno de los agregados pétreos y los porcentajes en que intervendrán en la mezcla los agregados pétreos con el relleno mineral (filler) y el ligante bituminoso. Así mismo, la fórmula consignará la granulometría de la mezcla en seco de los agregados pétreos con el relleno mineral.

Si la fórmula presentada fuera aprobada por la FISCALIZACION, el CONTRATISTA se obliga a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente las proporciones y granulometría en ella fijadas, con las siguientes tolerancias:

a)	**Pasante tamiz Nº 8 y superiores**	+/-	4%
b)	**Pasante por tamices intermedios entre Nº 8 y Nº 200**	+/-	3 %
c)	**Pasante por tamiz Nº 200**	+/-	2 %
d)	**Para el material bituminoso**	+/-	0,3 %
e)	Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre la cifra consignada en este Ítem**.**		

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los otros párrafos. La faja de variación así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de los materiales; cualquier material que no cumpla esta condición deberá ser rechazado.

El cambio de cualquier material componente de la mezcla asfáltica exigirá nuevo diseño de la **"Fórmula para la Mezcla"**.

La mezcla en seco de agregados pétreos con el relleno mineral deberá corresponder a proporciones tales que se obtengan las siguientes composiciones granulométricas:

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/4"	100
1/2"	80 - 100
3/8"	70 - 90
Nº 4	50 - 70
Nº 8	35 - 50
Nº 30	18 - 29
Nº 50	13 - 23
Nº 100	8 - 16
Nº 200	4 - 10

La fracción de la granulometría total que pasa el Tamiz Nº 40 tendrá Índice de Plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos será inferior al 0.5% una vez pasado por el dispositivo secador.

Distribución

Las mezclas preparadas deberán distribuirse a la temperatura que indique la FISCALIZACION y que surgirá del ensayo de viscosidad del cemento asfáltico utilizado. No se permitirá distribuir mezclas durante las lluvias, ni sobre superficies húmedas.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro del área de pavimento a reponer en la medida justa y necesaria.

La distribución se hará con palas calientes, y el desparrame utilizando rastrillos también calientes, con mucha prolijidad, de tal manera que su terminación refleje la lisura similar al del pavimento adyacente.

Tanto las juntas longitudinales como transversales que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

Para formar las juntas, se efectuará el corte vertical de los bordes y se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar las carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentadas.

Compactación

Inmediatamente después de la distribución del concreto asfáltico para carpeta de rodamiento, debe comenzar la compactación de la mezcla. Como norma general la temperatura del inicio del rodillado será la más elevada a la que la mezcla bituminosa pueda soportar la compactación, temperatura ésta, fijada experimentalmente para cada caso.

El rodillado inicial del concreto asfáltico, se hará con rodillo neumático de presión variable, actuando con baja presión, la cual será aumentada gradualmente a medida que la mezcla vaya ganando condiciones de soporte. Podrá emplearse rodillo metálico liso o tipo "Tándem" como unidad de acabado final.

En cualquier caso, la operación de rodillado continuará hasta el momento en que sea alcanzada la densidad especificada.

Durante el rodillado no se permitirán cambios de dirección o inversiones bruscas de marcha, ni el estacionamiento de los equipos sobra la capa recién rodillada. Las ruedas del rodillo deberán ser humedecidas adecuadamente, de modo que evite la adherencia de la mezcla. Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 98% de la densidad máxima del ensayo Marshall de 50 golpes por cara.

Si luego de finalizado el proceso de compactación se observare depresiones, estas se corregirán inmediatamente de tal modo a restituir el gálibo a niveles correctos.

d. TOMA Y REMISIÓN DE MUESTRAS

Cuando la FISCALIZACION lo crea necesario, en cualquier momento podrá solicitar al CONTRATISTA que torne muestras de los agregados pétreos, relleno mineral, materiales bituminosos en el campo y se transportarán al laboratorio de ensayos que indique la FISCALIZACION para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte, correrán por cuenta del CONTRATISTA, quien también tendrá a su cargo los gastos de ensayos en el laboratorio.

Para asfaltos sólidos (Cemento asfáltico) las muestras serán de 1 kilogramo y se colocarán en envases de hojalata herméticamente cerrados.

Asimismo, la FISCALIZACION solicitará al CONTRATISTA la extracción de muestras cilíndricas del espesor total de la capa individual compactada, de donde se determinará la densidad, que deberá acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en el Ítem correspondiente. Los pozos que después de la extracción queden en la capa deberán ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del CONTRATISTA.

Si la FISCALIZACION lo considera procedente podrá ordenar a la CONTRATISTA el registro de mediciones de temperatura diariamente en cada uno de los Ítems abajo especificados:

- del agregado en el silo de la planta;
- del ligante en la planta;
- de la mezcla bituminosa en la salida del mezclador de la planta;
- de la mezcla, en el momento de la distribución y en el inicio del rodillado en la calzada

En cada camión, antes de la descarga, se hará, por lo menos una lectura de la temperatura. Las temperaturas deben satisfacer los límites especificados.

e. ENSAYOS

1) Tamizados de los agregados: Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el numeral respectivo.

2) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: La muestra se ensayará según el procedimiento descrito en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril, 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1% ó menos.

3) Ensayo del índice de plasticidad: La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa por el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90. El resultado del ensayo para ser satisfactorio, deberá dar valor nulo.

4) Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la Norma ASTM D1559 ó VNE-9-86 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el CONTRATISTA a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá acusar valores comprendidos entre los siguientes límites:

-	Número de golpes por cada cara de probeta	50
-	Estabilidad de 60°C (Kg) igual o superior a	600
-	Fluencia (mm)	2 - 4.5
-	Vacíos Totales (%) (*)	3 – 5
-	Relación Betún-Vacíos"	(70 -80)
-	Estabilidad remanente después de 24 horas de inmersión en agua, a 60°C con respecto a la Estabilidad Marshall	(%) 85.
-	Relación "Estabilidad-Fluencia" (Kg/cm) mínimo	2100
-	Relación C/Cs (máximo)	1

(*) Calculado en base al Peso Específico de la mezcla de áridos (Método de Rice) (AASHTO T 209)

En relación con la estabilidad, fluencia y porcentaje de vacíos de las mezclas preparadas en caliente, el control de calidad se realizará tomando material distribuido dos por día de trabajo de reposición o toda vez que la FISCALIZACION considere necesario. Sobre cada muestra se realizará el ensayo de extracción de betún y granulometría de los agregados.

Si los resultados de estos ensayos no respondieran a la "Fórmula de Mezcla Aprobada" el CONTRATISTA estará obligado a corregir los procedimientos de incorporación y/o mezclado de los materiales, en el plazo de 24 horas. De no cumplirse este requisito, la inspección podrá suspender los trabajos hasta que se efectúen las correcciones.

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidades máximas coincidentes con fluencias mínimas.

La mezcla asfáltica deberá responder a las exigencias del "Ensayo de compactación-inmersión para medir la pérdida de estabilidad Marshall debida a efectos del agua sobre mezclas asfálticas".

f. EQUIPOS

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la FISCALIZACION, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazados.

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o con aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto. Cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte.

El equipo para compactación estará, constituido por rodillo neumático o metálico liso tipo auto propulsado o tándem u otro equipo aprobado por la FISCALIZACION. Los rodillos compactadores deberán tener un peso mínimo de 2 toneladas. Los rodillos neumáticos autopropulsados, estarán dotados de neumáticos que permitan un calibrado de 35 a 120 psi.

El equipo en operación deberá ser suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida, mientras se encuentre en condiciones de trabajabilidad.

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en OBRA de: palas, rastrillos, cepillos de piasava con mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en este Ítem sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

g. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Espesores

Cualquier espesor defectuoso de base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del CONTRATISTA, quien llevará a cabo a su costo las operaciones constructivas y el aporte de material necesario para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por este Ítem.

Lisura

La carpeta terminada no acusará depresiones en su superficie y deberá estar nivelada conforme a los pavimentos adyacentes.

Densidad y Estabilidad Remanente

Para el control de calidad del pavimento construido la FISCALIZACION ordenará a su juicio la obtención de no menos de dos muestras cada 200 m^2. Sobre el promedio de las muestras ensayadas se deberá obtener un valor del 98%, referente a Densidad y del 85 % respecto a la Estabilidad Remanente. Para valores menores a éste, correrá por cuenta del CONTRATISTA la reparación de los trabajos efectuados en esas condiciones.

h. LIBRADO AL TRÁNSITO SOBRE LA CARPETA

Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta, el pavimento podrá librarse al tránsito después de transcurrido un periodo de no menos de 6 horas de haberse finalizado aquellas, previa autorización de la FISCALIZACION.

Si se produjeran desprendimientos por efectos del tránsito, se volverá a cerrar temporalmente para hacer actuar la aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

7.2.3 REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EMPEDRADO.

A. EJECUCIÓN

La reposición de empedrado deberá cumplir las Especificaciones siguientes:

1. Sobre la subrasante previamente regularizada y compactada, se colocarán una capa de arena lavada de 20 cm, libre de substancias orgánicas y de arcilla, que servirá de asiento a la piedra bruta.

2. Se utilizará piedras similares a las existentes originalmente, sean éstas basáltica negra o arenisca blanca tipo Emboscada, o cualquier otra clase previa aceptación de la FISCALIZACION. El porcentaje de abrasión en el ensayo de los Ángeles deberá ser menor al 40%

   Las piedras tendrán formas prismáticas y no serán menores que 0,15 x 0,15 ni mayores que 0,25 x 0,25.

Se rechazarán y retirarán de la obra todas las piedras que presenten signos evidentes de descomposición (rocas meteorizadas).

Las piedras se colocarán a mano y a martillo, perpendicularmente a la superficie de la base y con la menor dimensión hacia la base. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y aquellas (piedras) estarán íntimamente en contacto una con otra formando líneas o hileras con juntas discontinuas.

Se insertarán piedras basálticas menudas mezcladas con ripio, entre la piedra previamente asentada, de modo que sirvan de cuña para mantener unido al conjunto.

Terminada la operación de asentamiento se hará un vibro compactado con maquinaria especial. La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada. El número de pasadas será el necesario de manera tal de asegurar una superficie nivelada, capaz de recibir un tráfico de vehículos sin que posteriormente aparezcan ondulaciones.

El afirmado de las piedras se realizará con planchas vibro compactadoras y pisones neumáticos, los cuales se pasarán 2 veces. Durante la compactación se esparcirán piedras menudas y ripio de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios en la cantidad de 1 m^3 para 75 m^2, garantizándose de esta manera el relleno de los vacíos entre piedras.

B. CONTROL DEL EMPEDRADO

Se verificarán las cotas del pavimento, tolerándose una diferencia en +/ - 1 cm respecto a las cotas de proyecto y 20 % en exceso para las flechas de abovedamiento, no admitiéndose flechas menores que las del proyecto.

El paso sobre la superficie de un camión cargado con 10 toneladas en el eje trasero, no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la re-compactación o cambio del material base que produzca este defecto.

Si luego de la reposición del pavimento, estos presentan depresiones, hundimientos o sobreelevaciones con respecto al gálibo tanto transversal como longitudinal del pavimento existente, el CONTRATISTA deberá remover y reponerlo a niveles correctos y con la lisura correspondiente. Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

7.2.4. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ADOQUINADO

La reposición del adoquinado deberá cumplir la secuencia de servicios siguiente:

- Sobre la base se colocará una capa de arena silícea de 5 cm de espesor que servirá de asiento a los adoquines.

- Sobre la capa de arena se colocarán los bloques de hormigón pre moldeados que serán asentados a mano y mediante el empleo de martillo, formando líneas o hileras continuas, corrigiéndose la posición de los bloques utilizando un pisón liviano.

- La superficie debe quedar libre de depresiones, controlada con una regla plana de 3 m de longitud, colocada sobre el pavimento, paralelamente al eje de la calzada. la toma de juntas se hará rellenando los espacios entre piezas con arena lavada fina, a la que luego se incorporará asfalto caliente con un agregado de 10% en peso de cal hidratada. El asfalto se empleará a razón de 2 kg. /m² de adoquinado. El relleno de las juntas quedará a 5 mm. por debajo de la superficie de rodaje.

- La superficie de la obra ejecutada deberá ser completamente regular, no admitiéndose resaltos o depresiones superiores a 5 mm. salvo la pendiente prevista desde el eje de la calzada hacia los bordes.

7.2.5. CRUCE DE RUTA ASFALTADA A TRAVES DE TUNELEADORA

Propósito.

Esta Instrucción tiene por objeto fijar las condiciones básicas que se deben observar y utilizar, en equipos del sistema de perforación dirigido (Tecnología Trenchless).

Alcance.

Esta Instrucción es aplicable en el uso de tuneleo dirigido, dentro de las tareas de entubamiento de cañerías de hasta 300 mm y longitudes aproximadas de hasta 50 mts sin zanjeo a cielo abierto.

Procedimiento

Una vez determinada la zona de trabajo del equipo de tuneleo dirigido, se deberá realizar el relevamiento de las interferencias subterráneas. Este relevamiento consistirá en recabar información sobre la posición de las instalaciones que pudieran encontrarse alrededor de la línea propuesta del perforado. De esta forma se planificará una traza ideal para el tuneleo pedido por proyecto.

Además, se deberá realizar sobre las trazas propuestas los sondeos necesarios (cuando fuera apropiado) con el fin de detectar, ubicar y confirmar la posición de dichas interferencias.

El uso de esta técnica hace que sea necesario investigar toda instalación que pudiera encontrarse sobre nivel y bajo nivel del suelo, para determinar que haya suficiente espacio libre para dicha perforación.

El equipo se envía al lugar de trabajo, ubicando el tráiler próximo al pozo de ataque. Del mismo se desciende el equipo, posicionándolo en el lugar de inicio de la operación y se comienza con la puesta a punto de la maquina antes de comenzar a la ejecución del tuneo.

La puesta a punto de la máquina consiste en: construcción de la fosa, anclaje del equipo al terreno, conexiones de las mangueras de estación hidráulica y estación de mezclado y colocación del

aditivo, montaje y conexión de los sistemas de seguridad (sistema de alerta contra descarga eléctrica), preparación y montaje de la cabeza de perforación, preparación del equipo de localización (receptor) y calibración del sistema de localización.

Se da inicio a la perforación del tuneo, previamente realizada el montaje de la primera barra de perforación con la lanza de perforación y luego las sucesivas.

El cabezal perforador empujado por dichas barras es guiado por el operador, el cual va recibiendo en forma constante la señal de la dirección y posición en un display (Radiodetección). Con este sistema se dirige el cabezal hasta la rampa de ataque (lugar por donde se Insertará la cañería nueva).

Durante el trayecto de la cabeza de perforación se va verificando y corrigiendo su traza con el equipo de localización (receptor), con él es guiado hasta el pozo de salida.

Al terminar dicho tuneo y si es necesario, la cabeza de perforación es sustituida por un escariador (Backreamer), el cual realiza el ensanchamiento de la perforación piloto dando lugar para la instalación de cañerías de diferentes diámetros.
La instalación de la cañería se realiza con la última pasada, enganchando dicha cañería con Backreamer por medio de una conexión giratoria. Una vez terminada de pasar la cañería hasta el pozo de ataque, se desengancha la tubería y se colocará en ambos extremos un tapón para proteger el ingreso de cualquier partícula extraña al interior del mismo.

Por último, se procede a la limpieza del equipo y sus herramientas antes de subirlo al tráiler para su trabajo.

8. MOVIMIENTO DE SUELO

8.1 EXCAVACIONES - GENERALIDADES

Estas especificaciones son aplicables a todo tipo de excavación, remoción y recolección satisfactoria de los materiales dentro de los límites de la OBRA y protegidos para no ser arrastrados en caso de lluvias, de conformidad con las dimensiones y secciones indicadas en los planos o por la FISCALIZACION

El CONTRATISTA deberá tener definido el carácter de todos los trabajos de movimiento de suelo y de la cantidad de agua esperada durante la excavación, y determinar por sí mismo las características del estrato y los materiales, así como el volumen de agua en todas las excavaciones, zanjas abiertas y fosas. También deberá tener definido las características generales del sitio de obras, y de todas las obstrucciones que puedan presentarse. Deberá considerar la forma del terreno, el flujo de agua, y la posibilidad de hundimientos o deslizamientos dentro o en los alrededores de las obras.

Ninguna autorización, aprobación o indicación de la FISCALIZACION con relación a las excavaciones, o cualquier evento o cosa relacionada con el mismo podrá, de ninguna manera, relevar al CONTRATISTA de sus responsabilidades y obligaciones y de los efectos consiguientes, tal como se prevé en el Contrato y en estas Especificaciones.

Todas las excavaciones deberán ser efectuadas de acuerdo a las dimensiones o niveles mostrados en los planos, u ordenadas por la FISCALIZACION. El CONTRATISTA deberá ajustar todas las excavaciones permanentes a las inclinaciones y pendientes mostradas en los planos, y deberá dejar las superficies lisas y parejas, a no ser que la FISCALIZACION ordene lo contrario.

El CONTRATISTA deberá efectuar todas las excavaciones necesarias para las Obras Permanentes, en cualquiera de los materiales exigidos. Todas las excavaciones deberán tener longitudes, anchos y profundidades adecuadas, así como los perfiles requeridos para la construcción de las obras indicadas en los planos, o según cualquiera otra dimensión que pudieran ser ordenadas por escrito por la FISCALIZACION.

Las excavaciones deberán ser efectuadas por el CONTRATISTA de una forma tal que se evite toda perturbación al terreno circundante. Se deberá tener especial cuidado en mantener la estabilidad del suelo cuando se esté excavando en las proximidades de obras o estructuras existentes. Cuando la excavación se ejecute con máquina, ésta deberá detenerse 20 cm por sobre la cota de excavación indicada, continuándose en forma manual hasta llegar al sello.

Los taludes de la zanja deberán ser estables de acuerdo a la calidad del terreno encontrado y a la profundidad de la excavación.

Cualquier área defectuosa no contemplada en los trabajos de excavación deberá ser reportada inmediatamente a la FISCALIZACION.

Antes del inicio de la excavación para las obras temporarias o temporales, el CONTRATISTA deberá entregar a la FISCALIZACION para su aprobación, una lista detallando los métodos de trabajo propuestos. Dichos métodos deberán garantizar que no se presentarán daños o deterioros de las superficies finales de las excavaciones.

Si el CONTRATISTA encuentra suelo que no considera apropiado para la superficie final de la excavación, o si ésta sufre daños o deterioros, la FISCALIZACION deberá ser inmediatamente informada.

Durante el periodo del Contrato, el CONTRATISTA será responsable por mantener la seguridad de todas las excavaciones, ya sea en la superficie o bajo tierra. El CONTRATISTA deberá implementar estas medidas, incluyendo el andamiaje, tablestacado, eliminación de líquidos y consolidación del suelo, las cuales podrían ser necesarias para cumplir con esta obligación.

Antes del inicio de todo el trabajo, el CONTRATISTA deberá entregar a la FISCALIZACION para su aprobación, los detalles completos de las propuestas de asiento y estabilización de las Obras. Dicha aprobación no liberará al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones estipuladas en el Contrato.

El CONTRATISTA será responsable de la eliminación de todo material excavado sobrante, conservando, sin embargo, todo material excavado que pueda volver a ser utilizado en las Obras, a menos que la FISCALIZACION lo disponga de otra manera. Todo material sobrante deberá ser removido a un sitio que sea de la aprobación de la FISCALIZACION.

Con anterioridad a la colocación del emplantillado, se deberá remover del sello de fundación todo material suelto y/o extraño que pudiera haberse depositado durante las faenas de excavación.

Antes de iniciar la excavación, el CONTRATISTA deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la FISCALIZACION, las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de la defensa más adecuada en los puntos donde el escurrimiento deba ser evitado parcial o totalmente de acuerdo a las medidas mitigatorias de Impacto Ambiental.

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino cuando, éstos se especifiquen o cuando la FISCALIZACION así lo autorice. En lo posible, se deberán proteger los árboles y estructuras existentes en las cercanías de las excavaciones.

8.1.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Las zanjas deberán ser excavadas siguiendo las trayectorias indicadas en los planos y respetando los niveles del proyecto conforme al espesor de las paredes de los tubos y al espesor de la base de asiento del tubo. Las zanjas no deberán ser excavadas con demasiada anterioridad a la colocación de los tubos, y deberán ser lo más estrechas posibles respetando la práctica normal de Ingeniería.

Antes de que se excave sección alguna el CONTRATISTA deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la FISCALIZACION las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de defensas más adecuadas en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente.

Antes de iniciar la excavación, el CONTRATISTA hará una investigación de las interferencias, para que no sean dañados tubos, cajas, cables, postes, u otras instalaciones subterráneas existentes etc., que estén en la zona alcanzada por las excavaciones, o en áreas cercanas a ellas.

Existiendo otros servicios públicos, situados en los límites de las áreas de delimitación de zanjas, quedará bajo la responsabilidad del CONTRATISTA la no interrupción de aquellos servicios. Las excavaciones próximas a las interferencias deberán ser cuidadosas, de manera a no dañar las estructuras existentes. Todo daño causado a cualquier instalación existente, deberá ser reparado por el CONTRATISTA o por la entidad propietaria de la misma, quedando a cargo del CONTRATISTA cualquier gasto de reparación o indemnización emergente.

Para la excavación de zanjas deberá utilizarse maquinarias adecuadas. A los efectos de evitar que la línea de asiento de los tubos, sea aflojada o removida por la máquina, los últimos 15 cm de la excavación deberán ser hechos con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que se muestra en los planos, en el momento en que vayan a colocarse los tubos y estructuras.

En lo posible, la zanja será excavada con paredes verticales, y desde el fondo hasta 30 cm, por encima de la generatriz superior del tubo, será tan angosto como se pueda. El ancho de esta parte para los tubos será construido acorde a los diseños, señalamos que las dimensiones para el ancho de las zanjas son iguales para las excavaciones con entibado y sin entibado.

Las excavaciones de las zanjas deberán proporcionar, después de concluidas, las condiciones para el montaje de las tuberías en planta y perfil, conforme al proyecto, sin deflexiones innecesarias.

Las dimensiones y alineamiento de las excavaciones atenderán los elementos definidos en los planos con los siguientes criterios:

a) Para la instalación de tuberías para líneas de impulsiones y de red de distribución de agua potable

a.1) Zanjas con entibado:

Los anchos de zanja (W), con entibado y para cualquier diámetro (ϕ), serán los obtenidos de la fórmula:

$$W = 60 + \phi$$

a.2) Zanjas sin entibado:

Los anchos de zanja (W), sin entibado, serán los siguientes:

- Diámetros de tubos de 40 mm hasta 150 mm: ancho de 0,60 mts
- Diámetros de tubos de 200 mm y 250 mm: ancho de 0,80 mts
- Diámetro de tubos de 300: ancho de 0,90 mts

Profundidad: La profundidad de la zanja será definida en función del recubrimiento mínimo de la tubería y conforme a lo indicado en los planos.

El CONTRATISTA hará todas las excavaciones de zanjas hasta la profundidad necesaria para construir el asiento de los tubos o "cama" especificada en cada caso, de tal manera que una vez instalada la tubería, ésta cumpla con los planos proveídos por la FISCALIZACION.

La FISCALIZACION podrá hacer modificaciones o ajustes en los perfiles o pendientes si encontrara que ellos son aconsejables para obtener un mejor funcionamiento del sistema o una economía en la obra.

El fondo de las zanjas deberá ser perfectamente regularizado y compactado mecánicamente.

Cuando el suelo que se encuentre para asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia del suelo, y el material excavado se reemplazará con piedra bruta, y piedra triturada, ripio u hormigón Clase D, como lo requiera la FISCALIZACION.

Idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento de las estructuras.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas de escurrimiento superficial inunden las zanjas. Si esto ocurriera, correrá por cuenta del CONTRATISTA el desagote de las partes inundadas, así como la remoción de todo el material del lecho de las zanjas que haya sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías.

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes que interfieran con las zanjas. El CONTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloaca, electricidad o teléfono sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del CONTRATISTA.

En cada frente de trabajo, la excavación de la zanja no podrá aventajar, en más de 100 metros a la cañería colocada en un mismo tramo, pudiendo ser modificada esta distancia, a juicio de la FISCALIZACION, si las circunstancias así lo aconsejan.

En estos casos, el CONTRATISTA deberá conseguir una autorización por escrito de la FISCALIZACION. **Si el CONTRATISTA se retrasara en el relleno de zanja por más de 100 metros sin autorización escrita de la FISCALIZACION, la FISCALIZACION podrá disponer del relleno de zanja, la reposición del pavimento, etc., por cuenta del CONTRATISTA**.

El CONTRATISTA debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito.

A indicación de la FISCALIZACION, el CONTRATISTA deberá construir pasarelas en lugares adecuados para el paso de los peatones.

Además, colocará apropiadamente, en coordinación con la Municipalidad, avisos indicativos de que las calles se han cerrado, y los letreros de desvío necesarios para que el tránsito se mantenga en orden.

Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, a las llaves del acueducto, etc.

La FISCALIZACION acompañará rigurosamente la excavación, movimiento, colocación y disposición del material extraído y determinará su aceptabilidad para los rellenos.

Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el CONTRATISTA. Deberá seguir las instrucciones generales dadas por la FISCALIZACION.

Todo material considerado inadecuado y los suelos no utilizables serán llevados a las áreas aprobadas para tal efecto.

Se extraerá todo el material, de cualquier clase, que se encuentre dentro de los límites de la excavación. Para esto, el CONTRATISTA deberá estar informando a la FISCALIZACION del volumen y distribución de todo el material por excavarse.

El proceso de excavación podrá ser manual o mecánico, dependiendo de la naturaleza del terreno y las condiciones locales.

Las zanjas solamente se abrirán cuando se todos los elementos necesarios para la instalación estén en obras.

Los materiales provenientes de las excavaciones, deberán ser colocados al lado de las zanjas a una distancia mínima de sus bordes, igual a su ancho.

El CONTRATISTA deberá mantener libres las rejillas, tapas de registros y sumideros de las redes de servicios públicos, no debiendo estos componentes ser dañados o tapados.

El CONTRATISTA deberá tomar especiales precauciones para que todas las excavaciones sean realizadas de manera cuidadosa, y de que sean entregadas en las mejores condiciones de seguridad. El CONTRATISTA deberá también tener sumo cuidado durante el entibado, y tomará todas las medidas necesarias para evitar la remoción de los materiales a causa de errores en las dimensiones determinadas anteriormente. El CONTRATISTA mantendrá todo el entibado hasta la terminación de la obra a satisfacción de la FISCALIZACION, y retirará rápidamente todo material que haya caído dentro de la excavación.

La FISCALIZACION podrá ordenar al CONTRATISTA que proteja su excavación con entibado cuando, en su opinión, dicho entibado sea necesario para garantizar la seguridad de los obreros que trabajen en las estructuras y trabajos generales adyacentes. Cualquier acción iniciada por la FISCALIZACION a este respecto, no relevará de ninguna manera al CONTRATISTA de las obligaciones y deberes impuestos por las cláusulas contenidas en las Condiciones y Especificaciones del Contrato.

El CONTRATISTA deberá dejar un espacio, de acuerdo a las órdenes, entre el borde de la excavación y la base interna del terraplén de formado por el material excavado.

Para la ejecución de la línea de desagüe entre la planta de tratamiento y la laguna de retención, en intervalos no mayores de 25 metros se colocarán crucetas aprobadas por la FISCALIZACION, las cuales deberán fijarse sólidamente en el suelo. Se mantendrán tres crucetas por cada longitud de zanja excavada con una misma pendiente.

Cuando sea solicitado por la FISCALIZACION, se excavarán pozos de ensayo en los lugares previstos para registros, fosas, cámaras, etc., estos pozos de ensayo serán hechos a una distancia libre con respecto al avance de la excavación de la zanja.

A no ser que la FISCALIZACION apruebe lo contrario, el CONTRATISTA iniciará los trabajos para cualquier colector, en el extremo aguas abajo.

Si el material excavado para la colocación de cañerías es inapropiado, deberá ser eliminado y reemplazado por otro apropiado, el cual será colocado a un lado para ser usado como relleno. Si en la excavación se presenta una combinación de materiales apropiados e inapropiados, el CONTRATISTA deberá (a menos que la FISCALIZACION lo especifique de otra manera) separarlos cuidadosamente, de manera que los materiales apropiados no resulten contaminados.

Se podrán realizar golpes a los costados de las fosas con el previo consentimiento de la FISCALIZACION.

El CONTRATISTA deberá evitar modificaciones innecesarias de las superficies terminadas y deberá restaurar aquéllas que hayan sido modificadas, y reemplazar cualquier material saturado o húmedo que haya resultado de posibles modificaciones innecesarias.

8.1.1.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS MAYORES A LAS REQUERIDAS POR EL PROYECTO

Si por cualquier motivo algunas excavaciones son efectuadas para satisfacer mayores dimensiones y niveles ordenados por la FISCALIZACION, el CONTRATISTA deberá ejecutar a cuenta del contrato, hasta las dimensiones y niveles requeridos, con materiales aprobados y de la forma en que la FISCALIZACION lo ordene. Cuando estos excesos en las excavaciones sucedan en aquellas destinadas para obras de hormigón, el material aprobado deberá ser de hormigón de clase similar al que se utilizaría en la excavación correcta, a no ser que se ordene otra cosa.

8.1.2 CLASIFICACIÓN

8.1.2.1 EXCAVACIÓN EN SUELO COMÚN

Comprende suelos en general, residuales o sedimentarios, rocas en estado adelantado de descomposición, canto rodado o no, con un diámetro máximo inferior a 0.15 m, cualquiera que sea el grado de humedad que presenten.

Comprende también tierra, definida como la capa de suelo consistente de grava, arena, arcilla, limo, materiales vegetales etc., dichos materiales pueden ser excavados mediante el uso de pala, aunque puede requerirse el uso de una barreta o pico.

Cuando el material puede ser excavado con el uso de retroexcavadora o mini excavadora sobre orugas, sin necesidad de recurrir a otro mecanismo (“rippers” y/o de martinetes neumáticos o mecánicos, explosivos), serán considerado suelo común

8.1.2.2 EXCAVACIÓN EN SUELO COMPACTO

Comprende los materiales definidos como roca alterada, descompuesta o desintegrada los cuales se encuentran bajo la capa de tierra vegetal en ciertas zonas de las ciudades. Dichos materiales no pueden ser excavados a mano (mediante el uso de pala, aunque puede requerirse el uso de una barreta o pico), poseen una resistencia al desmonte mecánico inferior al de la roca no alterada y su extracción se realiza mediante combinación de métodos que obliguen a la utilización continua e indispensable de "rippers" y/o de martinetes neumáticos o mecánicos, explosivos. Los bloques o pedazos de rocas fracturadas sueltas en el suelo común o blando, con dimensiones no mayores de 0,60 mts x 0,80 ms x 0,70 mts, independiente del lado o arista que se realice las mediciones, serán consideradas como excavación en suelo compacto.

8.1.2.3 EXCAVACIÓN EN ROCA

Bajo esta denominación se designa la roca viva o densa, los materiales macizos, bloques y rocas fracturadas, que solo pueden extraerse luego de ser reducidos a bloque mediante el uso continuo de explosivos o desmonte en frío con el uso de equipos ("rippers" y/o de martinetes neumáticos o mecánicos) o explosivos con protección mecánica. La utilización de explosivos será permitida siempre y cuando se hayan tomado todas las precauciones para proteger a las personas, la obra y la propiedad de terceros.

Las emergencias resultantes del uso no autorizado, indebido o negligente de los explosivos en las excavaciones de este tipo de material o cualquier otra situación, será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA. En todas las operaciones de transporte, almacenamiento y uso de los explosivos, el CONTRATISTA deberá ajustarse a las disposiciones legales que rigen la fabricación, importación, tenencia, tráfico uso y manipuleo de explosivos y sus accesorios.

El CONTRATISTA solicitará la calificación de esta categoría de excavación. La FISCALIZACION deberá calificarla previamente, aprobar la metodología aplicable y dar la orden de iniciación para la ejecución de la misma.

8.1.3 ENTIBADO

En todos los casos en que los taludes de las excavaciones presenten paredes laterales compuestas por suelos inestables con posibilidades de desmoronamiento, y/o la profundidad de las zanjas así lo exija, así como por la violencia de los raudales que en los días de lluvia puedan amenazar las construcciones vecinas, éstas deberán ser efectivamente protegidas contra el peligro de derrumbe, mediante sistemas de entibados:

La garantía de la estabilidad de los taludes de excavación, es responsabilidad única y exclusiva del CONTRATISTA, teniendo en vista la seguridad del personal que trabaja en la OBRA, la integridad de la misma y de cualquier estructura adyacente, siendo responsable por cualquier daño que un desmoronamiento pueda ocasionar.

La FISCALIZACION, siempre que juzgue necesario, exigirá medidas adicionales o servicios destinados a asegurar la estabilidad de los taludes de excavación.

El uso de entibado quedará sujeto a la aprobación de La FISCALIZACION.

El tipo de entibamiento a emplear dependerá de la calidad del terreno, de la profundidad de la zanja y demás condiciones locales, reservándose la FISCALIZACION el derecho a aprobar el método a ser adoptado en cada caso.

Los entibados podrán ser continuos o discontinuos.

En las zanjas en que fuesen usado entibamiento, la distancia máxima entre el último punto entibado y el frente de la excavación, no podrá ser superior a 2 metros. El retiro o remoción del entibamiento deberá ser echo cuidadosamente y en la medida que vaya ejecutándose el relleno.

Los materiales usados en el entibado deberán estar libres de empalmes, fallas o nudos que puedan comprometer la resistencia a los esfuerzos que deberán soportar.

8.1.3.1 ENTIBADO DISCONTINUO

Se adoptará el uso de entibado discontinuo cuando los sistemas de entibado de zanjas puedan ser realizados mediante parantes mantenidos rígidamente, uno frente al otro, contra las paredes de la zanja por medio de gatos o sostenes horizontales. Los parantes deberán abarcar desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de las mismas y en forma tal que no entorpezcan las instalaciones de los tubos.

8.1.3.2 ENTIBADO CONTINÚO

Se adoptará el uso de entibado continuo cuando la responsabilidad del sistema de entibado sea tal que a juicio de la FISCALIZACION deba recurrirse a métodos más seguros, en cuyo caso se usarán perfiles metálicos o de madera verticales enfrentados, apuntalados entre si también por barras metálicas, que servirán de apoyo a tablones de madera colocados longitudinalmente de tal forma a servir de sostén a los bordes de la zanja.

Las dimensiones, así como la distancia entre los elementos estarán de acuerdo con la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo encontrado y otras condiciones especiales del sitio. En algunos casos y siempre con la aprobación de la FISCALIZACION, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, con excepción de la parte más próxima a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.

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.

8.1.4 DRENAJE

El CONTRATISTA proveerá y mantendrá a su cuenta, suficientes medios y artefactos, tales como equipos de bombeo con los cuales interceptará y/o removerá rápidamente y en forma adecuada toda el agua que entre en las excavaciones.

El CONTRATISTA deberá mantener en todo momento las zanjas libres de agua hasta que las estructuras o el tendido de las tuberías hayan sido terminados. El agua de la zanja será expulsada, de tal manera que no cause daño a la salud pública, a las propiedades ni a la OBRA.

Durante todo el tiempo que dure la excavación y la colocación de la tubería y los rellenos, la napa freática deberá mantenerse por lo menos 30 centímetros por debajo del fondo de la zanja para lo cual en los lugares que se requiera se deberá recurrir a pozos de succión ubicados fuera de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todo sentido aceptable como fundación para las tuberías o estructuras que vaya a soportar.

Queda entendido que el costo de todos los trabajos referentes a bombeo y drenaje se consideran incluido en los precios que se contratan para las excavaciones, excepto el rebajamiento de la napa freática cuando el aporte de agua sea superior a 2 horas de bombeo diario con un equipo de las siguientes características: potencia 1 HP, altura manométrica 2 metros. Este servicio se pagará de acuerdo al tiempo de uso de bombeo, descontando previamente las dos 2 horas diarias iniciales.

8.2 RELLENOS

8.2.1 GENERALIDADES

El material a utilizarse en los rellenos en general podrá ser el obtenido de la propia excavación, salvo que a criterio de la FISCALIZACION resulte inapropiado. En ningún caso será permitido el relleno con suelos inestables. El material de relleno deberá responder a las siguientes características:

- Peso específico aparente seco mayor de 1.300 kg/m^3.
- Límite líquido de 20% a 60%.
- Índice de plasticidad de 5% a 25%.
- Humedad natural de 15% a 25%

El CONTRATISTA antes de empezar las excavaciones de las zanjas de la red básica deberá presentar los estudios de clasificación del suelo de la cantera que será usado el material de préstamo para rellenos, para que sea aprobado por la FISCALIZACION.
Los materiales de rellenos rechazados por la FISCALIZACION, deberán ser substituidos por otros aceptables.

Todo material, ya sea proveniente de la excavación o de préstamos, será de tal naturaleza que, después de colocado y compactado adecuadamente, conforme un relleno denso y estable. No deberá contener vegetación, raíces, piedras, sustancia porosa o materia orgánica.

En las calles y veredas sin pavimentos, se dejará la superficie del terreno regularizada, tal como estaba antes de la excavación y los rellenos sucesivos, que fuesen necesarios para acondicionar la superficie de la calle en esta forma, serán parte de la responsabilidad del CONTRATISTA hasta la recepción final por parte de la FISCALIZACION. En calles pavimentadas o veredas con algún tipo de construcción, el CONTRATISTA mantendrá la superficie del relleno al nivel de la calle hasta que se reponga el pavimento o el tipo de construcción de la vereda previamente existente.

El material sobrante después de efectuado el relleno de la zanja, será retirado del sitio de trabajo y llevado inmediatamente a un lugar donde no cause molestias. El sitio en donde se llevará el material sobrante deberá estar aprobado o autorizado por la FISCALIZACION y la Junta de Saneamiento de la localidad.

8.2.2 EJECUCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión (excavación y transporte), colocación y compactación de los suelos provenientes de las excavaciones que ordene la FISCALIZACION, necesarios para la construcción del Relleno y Compactación, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio.

Tan pronto como haya terminado de colocar la tubería y una vez aprobado y recibido el correspondiente sector por parte de la FISCALIZACION, el OFERENTE procederá a ejecutar el relleno de las zanjas a las 12 (doce) horas de ejecutadas las juntas de la tubería. Dicho relleno se efectuará preferentemente con la tierra proveniente de las mismas.

Debido a que la colocación apropiada de las tuberías deberá ser verificada a través del ensayo hidrostático, no se ejecutará el relleno de la zanja en la zona de las juntas hasta que el ensayo mencionado haya sido efectuado, de tal forma que las eventuales pérdidas puedan ser detectadas y corregidas más fácilmente. Sólo una vez finalizada esta prueba se procederá al relleno total de la zanja.

El relleno de las zanjas deberá ser ejecutado en dos etapas:

- La zanja se rellenará desde el fondo en camadas de 10 cm. espesor cuidadosamente compactadas manualmente, con tierra húmeda seleccionada, sin terrones ni piedra, hasta un nivel 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo.

- En la segunda etapa el relleno será hecho por métodos mecánicos, preferentemente con el mismo suelo de la excavación, con un grado de compactación mayor al 90% del Proctor Normal. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para rellenar, éste transporte y su suministro serán por cuenta del CONTRATISTA.

En las calles sin pavimento, se dejará la superficie del terreno pareja, tal como estaba antes de la excavación y los rellenos sucesivos, que fuesen necesarios para acondicionar la superficie de la calle en esta forma, serán parte de la responsabilidad del CONTRATISTA hasta la recepción final por parte de la FISCALIZACION. En calles pavimentadas, EL CONTRATISTA mantendrá la superficie del relleno al nivel de la calle hasta que se reponga el pavimento.

El entibado deberá ser retirado en la medida que el trabajo continúe para asegurar que no queden espacios huecos en el relleno.

No se deberá permitir que equipos mecánicos pesados circulen sobre las líneas de tuberías hasta que las zanjas hayan sido completamente rellenadas y compactadas como se especifica e indica en los Planos.

Deberá existir suficiente espacio disponible como para recibir los materiales originales removidos de la superficie u otros materiales. La superficie deberá ser restaurada reemplazando los materiales en su orden y forma correspondientes, y compactándolos de tal manera para asegurar que cuando se complete el relleno, el nivel de la superficie terminada de las zanjas rellenadas será menor a 30 mm de aquel correspondiente al suelo adyacente no excavado.

Se deberá tener especial cuidado para compactar el material en los costados de la tubería y asegurarse de que el material relleno quede en íntimo contacto con dicha tubería. El relleno hasta una tapada de 50cm sobre el tubo, se efectuará también a mano, pudiendo terminarse el faltante con procedimientos mecánicos.

8.2.3 MATERIALES

Todos los materiales excavados que cumplan con los requisitos especificados en este ítem, podrán ser empleados como materiales para relleno, con las siguientes restricciones.

De ningún modo se aceptará, en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

No se deberá permitir que los materiales procedentes de las excavaciones sean arrojados de cualquier manera, sino que éstos deberán ser traídos a la superficie y ubicados en montículos. A su vez, no deberá colocarse ningún material de relleno en los lugares de excavaciones donde haya agua.

Si el material que en el momento de la excavación se encontraba apto para volver a usarlo, se vuelve no apto en el momento de usarlo como relleno, el mismo deberá ser eliminado y reemplazado por material apto.

No se colocarán en los rellenos materiales excavados de las secciones del camino que, a juicio de la FISCALIZACION, sean inadecuados, por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

Todos los materiales inadecuados y los adecuados sobrantes, deberán ser eliminados del sitio y trasladados inmediatamente a vertederos proporcionados por el OFERENTE, a fin de que no cause molestias.

El CONTRATISTA no deberá vender o acarrear desde el sitio ningún material procedente de las excavaciones, a menos que la FISCALIZACION lo autorice.

Para el caso de relleno de pozos absorbentes que existiesen en la vereda o dentro de los lotes, los mismos serán rellenados con arena lavada de río de depósitos naturales.

8.2.4 CANTERAS PARA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

El CONTRATISTA deberá obtener la aprobación de la FISCALIZACION para la ubicación de canteras para la extracción de materiales de préstamo. El CONTRATISTA deberá dejar las fosas en un estado regular y ordenado, y deberá asegurarse de que ellas tienen auto drenaje durante todo el tiempo, y de que no constituyen un peligro para la salud.

La cantera de préstamo para relleno de zanjas y pozos de visitas, de la red colectora, será extraída del predio de la planta de tratamiento, correspondiente el área abajo del área de botadero. Después de retirado el material de préstamo necesario para el relleno de las zanjas, el área excavada deberá ser rellenado con el material almacenado en el área de botadero.

8.2.5 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA

El CONTRATISTA deberá presentar un plan de movimiento de las maquinarias y camiones destinados al movimiento retiro de las tierras durante la excavación y el sitio de acopio, el cual estará sujeto a la aprobación por parte de la FISCALIZACION.

Este plan contendrá datos y explicaciones acerca de los accesos y salidas de vehículos previstos, así como el horario apropiado para la ejecución de dichos trabajos, todo esto pensado en función a provocar los menores trastornos, perjuicios o molestias al tráfico de vehículos y personas en las calles y veredas adyacentes a la propiedad.

El CONTRATISTA será responsable de cualquier problema que pudiese surgir en este sentido. La FISCALIZACION está facultada a modificar dicho programa en cualquier momento y por el lapso que crea conveniente, en caso de que lo juzgue necesario.

8.2.6 COMPACTACIÓN

El CONTRATISTA efectuará el control de la densidad de compactación en todos los casos y someterá a la previa aprobación de la FISCALIZACION la metodología a aplicarse.

La compactación mecánico-manual será indicada y aprobada para cada caso particular y obedecerá a las exigencias técnicas del Proyecto. Así mismo se indicará el procedimiento específico a seguir, según el material y las condiciones locales, como también el medio mecánico permitido o recomendado, procurando siempre el máximo de insonorización posible.

No será permitida la utilización de equipos pesados de compactación vibratorios, en la compactación de los rellenos de zanjas, cuando el recubrimiento por encima de la generatriz superior de la tubería no alcanzare 1 metro.

8.2.7 CONTROL DE CALIDAD:

El CONTRATISTA ejercerá un permanente acompañamiento del movimiento del suelo en todo lo relativo a controles topográficos y servicios de laboratorio para el control de materiales de relleno y grados de compactación.

Los ensayos de compactación serán efectuados por un laboratorio de suelos aprobado por la FISCALIZACION y el costo de los mismos correrá por cuenta de la CONTRATISTA.

La cantidad de ensayos de grado de compactación son los siguientes:

a.) Compactación del 85% del máximo obtenido por el Proctor: 1 ensayo para cada 1000 m de tubería instalada de la red básica o ramal condominial.

8.2.8 COLCHON DE ARENA LAVADA

Las tuberías con juntas elásticas irán apoyadas en camas o asientos según como lo indica la Norma NBR 281 y teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la Norma NBR 7367 Ítem 5 "Condiciones Específicas".

Según indique el proyecto, las tuberías irán apoyadas sobre el terreno de la siguiente forma:

1) Si se encontrara suelo suelto y blanda, u otro tipo de suelo no apto, el CONTRATISTA excavará la zanja hasta una fundación sólida, y lo llenará con material especial para asiento de tuberías, para tal efecto deberá recibir una orden por escrito de la FISCALIZACION.

2) Si el fondo estuviere sobre excavado se lo arreglará con el tipo de relleno que indique la FISCALIZACION. Los fondos de las zanjas deberán ser cuidadosamente moldeados según el contorno de la parte inferior de las juntas para asegurar el asiento parejo a través de toda la longitud de la tubería. Las tuberías deberán ser colocadas cuidadosamente de modo que el cuerpo se apoye uniformemente sobre el fondo, recibiendo el mismo soporte a través de toda su longitud. Una vez que las tuberías hayan sido colocadas y probadas, se colocará el material de relleno en capas de 75-150 mm. Según se indica en los planos.

3) Donde sean requeridos asientos granulares, las tuberías deberán ser colocadas firmemente sobre un asiento del material como es mostrado en los planos. El asiento deberá ser excavado para recibir a la campana de la tubería y permitir así que los empalmes trabajen convenientemente. Entonces se colocará el relleno alrededor de la tubería.

4) Donde exista la posibilidad de que el asiento granular actúe como un canal de drenaje permanentemente para aguas subterráneas, se deberán construir sellos de hormigón en cada registro.

5) El CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar que algunas tuberías se muevan o floten durante la colocación o compactación de los materiales de relleno.

6) En todos los casos los sistemas de tuberías deberán ser ensayados para que los apruebe la FISCALIZACION, antes de ser puestos en servicio. Donde las tuberías estén colocadas dentro de zanjas o cubiertas con escombros, los ensayos se efectuarán a satisfacción de la FISCALIZACIN, antes y después de ser cubiertas.

La mezcla del material granular será hecha en planta de áridos y acopiado en lugares aprobados por la FISCALIZCION.

9. ESTRUCTURAS DE HºAº, CASETAS Y EXTENSIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA

9.1 TRABAJOS PRELIMINARES

9.1.1 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 FISCALIZACION.

9.2 DEPÓSITOS Y OBRADORES - REPLANTEO DE LAS OBRAS CIVILES

9.2.1 DEPÓSITOS Y OBRADORES

El CONTRATISTA deberá disponer de los depósitos y obradores necesarios, que podrán ser alquilados o construidos como obras provisorias.

9.2.2 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.

9.2.3 CARTEL DE OBRA

El CONTRATISTA colocará en el lugar de la Obra, que le señale la FISCALIZACION, 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.

9.3 EXCAVACIÓN, REMOCIÓN Y RECOLECCIÓN DE MATERIALES

9.3.1 GENERALIDADES

Este ítem se refiere a la excavación, remoción y recolección satisfactoria de todos los materiales dentro de los límites de trabajo.

9.3.2 MÉTODOS DE EJECUCIÓN

9.3.2.1 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 FISCALIZACION 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.

9.3.2.2 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 FISCALIZACION. 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.

9.2.3.3 **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 FISCALIZACION modificarla, para asegurar una fundación satisfactoria.

b) La FISCALIZACION 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 FISCALIZACION.

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 FISCALIZACION, 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.

9.4 ENTIBADO CONTINUO-ECAVACION 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.

9.5 Uso de explosivos

Cuando sea necesario el uso de explosivos, el CONTRATISTA deberá presentar el plan de la utilización a la FISCALIZACION 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 FISCALIZACION 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 FISCALIZACION 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 FISCALIZACION.

Volúmenes de excavación y relleno, superiores a las cantidades de las planillas oferta, se requerirá, autorización para su ejecución, de la FISCALIZACION y de la SUPERVISIÓN del SENASA, y aprobación por la FISCALIZACION y la SUPERVISIÓN para su Certificación posterior.

9.6 HORMIGÓN ARMADO Y SUS COMPONENTES-TANQUES DE HORMIGÓN ARMADO

9.6.1 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 FISCALIZACION. 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.

9.6.2 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 FISCALIZACION 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.

9.6.3 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.***

9.6.4 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.

9.6.5 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.***

9.6.6 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.

9.6.7 DOSIFICACION DE LOS HORMIGONES

Las dosificaciones a utilizar para el hormigón, en la estructura de hormigón armado, deberán ser tales que la resistencia a la rotura a los 28 días sea igual o mayor a **f_{ck} = 210 Kg/cm².**
Los hormigones se clasificarán de acuerdo con su Resistencia a la Compresión, obtenida de ensayos de laboratorio realizados en cuerpos de prueba cilíndricos a los 28 días:

Clase de Hormigón	fc_{28} M Pa	Factor (max.) Agua / Cemento
A	24	0,45
B	21	0,58
C	18	0,67
D	12	0,70

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION la dosificación de los hormigones para su aprobación con una anticipación de 15 días

El hormigón obtenido deberá permitir su trabajabilidad con la mínima proporción de agua que permita obtener la resistencia deseada. El factor agua-cemento, será el adecuado a la clase de hormigón adoptado.

Usos

La clase de hormigón a ser utilizado será conforme a lo indicado en los diseños estructurales

9.6.8 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

9.6.8.1 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 FISCALIZACION 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 FISCALIZACION.

La FISCALIZACION 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 FISCALIZACION.

9.6.8.2 Encofrados y Andamios

La FISCALIZACION 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 FISCALIZACION, 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.

Todas las estructuras de HºAº, el encofrado 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 FISCALIZACION 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 FISCALIZACION, el sistema de andamios a utilizar en la construcción de las estructuras de HºAº, pero esta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le corresponda por la buena ejecución, ni de los accidentes que puedan sobrevenir.

El arrostramiento 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, arrostramientos 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 FISCALIZACION 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 FISCALIZACION.

El hormigón no se colocará, sin que la FISCALIZACION, 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 FISCALIZACION 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.

9.6.8.3 Doblado de barras

El CONTRATISTA presentará a la FISCALIZACION 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 FISCALIZACION.

Cuando los diámetros lo exijan, se emplearán doblados mecánicos y, en tal caso, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la FISCALIZACION 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 FISCALIZACION podrá autorizar que dichos trabajos se hagan fuera de aquella, mediando la FISCALIZACION correspondiente.

9.6.8.4 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.

9.6.8.5 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 FISCALIZACION y a cuyo efecto deberá solicitar dicha aprobación con la debida anticipación y acatará, de inmediato, cualquier orden que le imparta la FISCALIZACION, 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 FISCALIZACION, que podrá disponer la remoción del mismo.

9.6.8.6 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 FISCALIZACION, 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 FISCALIZACION.

9.6.8.7 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.

9.6.8.8 Aditivos químicos

El uso de aditivos químicos para el hormigón, se efectuará con previa aprobación de la FISCALIZACION.

Al hormigón a ser utilizado en reservorios, se le adicionará un plastificante del tipo SIKA o similar, para mejorar su trabajabilidad.

Solamente se emplearán aditivos de marcas y resultados conocidos, en dosis adecuadas y con una medición precisa de los productos.

El empleo de aditivos no exime de la necesidad de adoptar precauciones normales y corrientes a la adecuada selección y control de los materiales componentes del hormigón.

9.6.8.9 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 FISCALIZACION, 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.

9.6.8.10 Mezcla

Todo el equipo necesario para mezclar y colocar el concreto deberá tener la aprobación de la FISCALIZACION, 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.

9.6.8.11 Condiciones para mezclar

Se mezclará solamente la cantidad de concreto que se usará inmediatamente. Sin autorización de la FISCALIZACION 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.

9.7 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 FISCALIZACION en presencia del Residente de Obra, anotará en el Libro Diario de Obras, los valores de asentamiento obtenidos.

9.8 Ensayos

Los ensayos requeridos del hormigón se realizarán de la siguiente manera:

La FISCALIZACION requerirá que se efectúen pruebas por cada etapa del hormigonado, durante el cargado:

a) Tanque elevado de hormigón armado:

1. En la fundación
2. Fuste y primera riostra
3. Tramo de la segunda riostra
4. Tramo de la tercera riostra
5. Tramo de la cuarta riostra y losa de fondo
6. Pared de la cuba

7. Losa tapa

b) Tanque semi-enterrado y captación de agua cruda:

1. En la fundación y losa fondo
2. Pared hasta el 50% de la altura
3. Pared desde el 50% hasta la losa tapa
4. Losa tapa

c) Planta de tratamiento de hormigón armado:

1. En la fundación
2. Fuste y primera riostra
3. Losa fondo
4. Pared hasta el 50% de la altura
5. Pared desde el 50% hasta la losa tapa
6. Pasarela y escalera

Las muestras, no menos de cuatro (4), deberán ser tomadas y curadas de acuerdo al Método Standard para la toma y curado de muestras de concreto en el campo, en compresión y flexión (ASTM C-31); y de acuerdo a las Especificaciones ASTM C-39 para medir la resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.

No se aceptará cuerpos de prueba, cargados con hormigón elaborados separadamente de la carga del hormigón de la estructura. Cuando ocurrir esta situación la FISCALIZACION ordenará la paralización del cargado de la estructura y la demolición de la misma, el retiro del local de obra de los personales encargados de los trabajos y el reemplazo del Ing. Residente.

La prueba estándar de tiempo deberá efectuarse a los veintiocho (28) días. Sin embargo, para la carga del hormigón de la etapa siguiente el CONTRATISTA deberá presentar los resultados de las pruebas a los siete (7) días. Las pruebas a los siete (7) días, deben indicar que el hormigón tiene, por lo menos el 65% de la resistencia de diseño. Si la resistencia promedio de los cilindros de prueba de hormigón, resulta menor que el valor del esfuerzo de compresión requerido por el diseño a los siete (7) días, se deberá en el plazo máximo de tres (3) días, romperse la segunda muestra, y no cumpliendo nuevamente, por lo menos el 65%, la FISCALIZACION ordenará el cambio del hormigón deficiente de la estructura afectada.

Los ensayos de rotura deberán ser realizados en el laboratorio del INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización), Facultad de Ingeniería de la UNA o en el Centro de Tecnología de la UCA.

Cuando los resultados de las pruebas de resistencia de hormigón de los siete (7) días o de veinte ocho (28) días, entre tramos de las estructuras de hormigón del tanque elevado, presentan resultados diferentes, no cumpliendo con el mínimo requerido en el diseño, la FISCALIZACION ordenará el cambio de los personales encargados de la construcción del tanque elevado, demolición de la estructura afectada y el reemplazo del Ing. Residente.

La FISCALIZACION podrá ordenar la verificación de la resistencia del hormigón de cualquier parte de la estructura del tanque elevado, a través del método esclerométrico, a cargo del CONTRATISTA. Si los resultados obtenidos de resistencia a través del método esclerométrico, no se ajustan a los valores

requeridos en el diseño de la estructura, la FISCALIZACION ordenará la demolición de la estructura afectada.

El CONTRATISTA deberá disponer de mano de obra calificada para la ejecución de las estructuras de hormigón de los tanques elevados, para que el control de la calidad a través de los resultados de las pruebas de rotura a los siete (7) días y veinte ocho (28) días, pueda cumplir con la resistencia especificada en el diseño de los tanques elevados de HºAº.

9.8.1 Costos de los ensayos y pruebas

El Costo de todos los ensayos que se deban realizar en las estructuras de hormigón, como así también, el de extracción de muestras, embalaje, transporte y el de los útiles necesarios para su realización, serán por cuenta del CONTRATISTA.

En el caso, que hubiere necesidades de nuevas verificaciones de la resistencia del hormigón de la estructura de los tanques elevados de HºAº para corroborar resultados de rotura de probetas de los 7 o 28 días, la FISCALIZACION solicitará al CONTRATISTA, ensayos no destructivos, a través del método esclerométrico, sin costos al CONTRATANTE.

9.9 Precauciones anteriores al hormigonado

Antes de hormigonar la estructura, la FISCALIZACION controlará los encofrados, verificando la estanqueidad de sus piezas, y debiendo estar aquellos limpios y mojados.

9.10 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.

9.11 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 FISCALIZACION 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.

9.12 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 FISCALIZACION 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.

9.13 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 FISCALIZACION.

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 FISCALIZACION, 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.

9.14 Juntas de construcción

Las Juntas de Construcción serán ubicadas solamente en los lugares señalados en el programa de hormigonado, salvo que la FISCALIZACION 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 FISCALIZACION, a fin de posibilitar la perfecta unión entre el hormigón nuevo y el preexistente.

9.15 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.

9.16 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 FISCALIZACION, 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:

- Pared fuste, 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 FISCALIZACION podrá modificar los plazos para realizar los desencofrados.

9.17 Trabajos defectuosos

Inmediatamente después de remover el encofrado, la FISCALIZACION 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.

Las posibles correcciones estructurales de los tanques elevado de HºAº, a ser realizada por el CONTRATISTA, deberán tener aprobación por escrito de la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE a la FISCALIZACION.

9.18 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 FISCALIZACION, a fin de asegurar un empotramiento impermeable.

9.19 IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE DE HºAº EN CONTACTO PERMANENTE CON AGUA

La cuba de los tanques elevados, semi-enterrado y compartimiento de la planta de tratamiento de Hormigón Armado llevara un revestimiento impermeable consistente en:

1. Un revoque a tres capas compuesto de una azotada 1:3 de 0,5cm de espesor, una segunda capa con mezcla 1:3 de 1,5 cm de espesor y una tercera capa que consiste en un llaneado con mezcla 1:1.

   Las capas llevarán un aditivo impermeabilizante previo tratamiento de "coqueras" con producto químico del tipo DESCAL (2 componentes) o similar. Este revoque se ejecutará en todo el interior de la cuba y se pondrá especial cuidado de efectuar un curado a efectos de evitar fisuras en el revoque.

2. Después del secado de la superficie a impermeabilizar y aprobado la prueba de estanqueidad del compartimiento, deberá recibir tres manos de pintura impermeable, consistente en un revestimiento semiflexible, DESCAL (1 componente) o similar, el mismo deberá ser tal que no reaccione con el hipoclorito de sodio.

9.20 Prueba de estanqueidad de las cubas de tanques elevados, semi-enterrado y planta de tratamiento de H°A°

9.19.1 ENSAYO PRELIMINAR

Luego de transcurrido 28 días del hormigonado de la última pieza estructural y 7 días después de terminado la pendiente de fondo se llenará la estructura destinada a contener agua con el objeto de someterlas a la prueba de estanqueidad y estabilidad estructural.

El llenado se debe realizar lentamente en un mínimo de 10 horas y se mantendrá este nivel agregando agua, si fuera necesario, hasta asegurar que la estructura esté saturada. A continuación, se procede a la prueba en sí durante 24 horas. Al término del cual, se comprobará el descenso del nivel del agua. Si el

descenso experimentado por el agua excediera de 0,01 m., o en este lapso la FISCALIZACION comprobará la eventual existencia de fugas. La misma debe ser ubicada y subsanada por el CONTRATISTA.

Tras la ubicación y reparación de la fuga se debe proceder a una nueva prueba de estanqueidad, conforme a indicaciones del párrafo anterior, hasta obtener resultados satisfactorios.

El CONTRATISTA proveerá agua necesaria para las pruebas de estanqueidad y su costo debe ser considerado en el costo de la estructura correspondiente.

9.19.2 ENSAYO FINAL

Luego de ejecutarse la impermeabilización, el llenado se debe realizar lentamente en un mínimo de 10 horas y se mantendrá este nivel agregando agua, si fuera necesario, hasta asegurar que la estructura esté saturada. A continuación, se procede a la prueba en sí durante 72 horas. Al término del cual, se comprobará el descenso del nivel del agua. Si el descenso experimentado por el agua excediera de 0,01 m., o en este lapso la FISCALIZACION comprobará la eventual existencia de fugas. La misma debe ser ubicada y subsanada por el CONTRATISTA.

Los insumos de mano de obra especializada y materiales impermeabilizantes que se utilicen para satisfacer la prueba de estanqueidad corren por cuenta del CONTRATISTA.

Los atrasos que pudieran ocasionar a la obra las reparaciones que se deben ejecutar para cumplir con la prueba de estanqueidad, no serán descontados del plazo total de ejecución de las obras.

El CONTRATISTA proveerá agua necesaria para las pruebas de estanqueidad y su costo debe ser considerado en el costo de la estructura correspondiente.

La prueba de estanqueidad se repetirá cuantas veces fuera necesaria, hasta obtener el resultado que no haya manchas de humedad o pérdidas en la estructura de hormigón de la cuba y en las conexiones hidráulicas.

Para la emisión del Certificado de Terminación de las Obras, es necesario que las cubas de los reservorios se mantengan llenas por un periodo mínimo de 5 (cinco) días después de la última corrección de la prueba de estanqueidad.

Una vez finalizada la prueba de estanqueidad realizada por el CONTRATISTA y aceptada por la FISCALIZACION, se deberá dejar la cuba llena con agua.

El funcionamiento de las válvulas de maniobra en las tuberías, deberán ser verificadas por la FISCALIZACION y la CONTRATISTA una vez que termine la prueba de estanqueidad, de verificarse fallas tanto de la estanqueidad como en el funcionamiento de las válvulas, se deberá realizar las reparaciones necesarias y repetir el procedimiento y el llenado del tanque tantas veces sea necesario.

Aprobada por la FISCALIZACION la estanqueidad de la estructura en contacto permanente con agua y el funcionamiento de las válvulas, el compartimiento permanecerá lleno de agua.

9.21 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS 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 la estructura del tanque elevado de HºAº, con unidades de "m", "un", "m²" y "m³", las siguientes documentaciones:

a) Plano del corte y planta de la estructura del tanque elevado, semi-enterrado, captación de agua cruda y planta de tratamiento en tamaño de hoja A4 elaborado en CAD, con indicaciones de las medidas en manuscrito obtenidas en el campo,

b) Desglose del cálculo de las dimensiones certificadas,

c) Copia del Libro Diario de Obra, de las anotaciones de la FISCALIZACION al respecto del control previo para la autorización de la carga del hormigón y de los resultados de consistencia del hormigón,

d) Foto de la excavación terminada y de carga de cada fundación,

e) Foto de las estructuras, con el encofrado retirado,

f) Foto de las paredes y losas fondo, una vez realizada la prueba de estanqueidad,

g) Listado de aditivo químico utilizado en la preparación del hormigón, revoque impermeable y copia de las características técnicas de los aditivos,

h) Aprobación de la FISCALIZACION del Maestro de Obra para la construcción de las estructuras de HºAº. Este documento deberá ser presentado solamente durante la certificación de la fundación o cuando hubiere cambio de personal habilitado.

9.22 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ESCALERA, PLATAFORMA Y TAPA METÁLICA

El CONTRATISTA deberá construir una escalera metálica del tipo marinera y una plataforma, según el diseño del CONTRATANTE, para los tanques elevado, semi-enterrado y captación de agua cruda de hormigón armado.

Durante la construcción del reservorio, el CONTRATISTA ejecutará esta escalera, la que deberá presentar seguridad para la inspección en el transcurso de la preparación del encofrado, durante el cargado, ajustada a los planos de detalle de escalera metálica proporcionado por el CONTRATANTE.

No se permitirá, para la colocación de la escalera el picado de la estructura de hormigón, debiéndose prever, durante el hormigonado de la estructura los arranques de los perfiles "L", para posterior soldadura con las planchuelas verticales.

Los perfiles en ¨L¨, planchuela y chapa, deberán ser acero, según norma ASTM-A36.

Para la preparación de la Planilla de Precios, tanto para la escalera como para la plataforma, el CONTRATISTA deberá verificar los materiales y las cantidades en los planos de detalle y la altura de los tanques.

Se deberá proveer y colocar una tapa metálica de inspección realizada en chapa de hierro de 3/16", accionada con bisagras tipo portón y provista de un candado tipo Yale de seguridad.

Para presupuestarla se deberá lo indicado en el plano: detalle tapa de tanque.

No será aceptado fabricación de escalera, plataforma y tapa de inspección, con restos de materiales, como perfiles ¨L¨, tubos rectangulares, planchuelas y chapas.

Las varillas para guarda hombre, en la posición horizontal y vertical, deberán estar aplomadas en relación a la verticalidad.

Los perfiles ¨L¨, planchuela, tubo rectangular, varilla y chapa, antes de ser pintados, deberán ser realizado una limpieza de las impurezas adheridas, con arenado al metal blanco.

Las escaleras, plataformas y tapa metálica, llevarán primeramente una mano de pintura anticorrosiva y posteriormente tres manos de pintura al esmalte sintético.

El espesor de la pintura de los perfiles ¨L¨, tubo rectangular, planchuela y chapa, debe ser no menor de 100 micrones.

La tapa metálica y bisagras, como estará en contacto con un ambiente con cloro llevará, además, tres (3) manos de pintura del tipo Epoxi.

El color a ser utilizado es el **verde musgo**, previa presentación de la muestra a la FISCALIZACION para la aprobación.

La pintura al esmalte sintético de los perfiles de escalera, plataforma y tapa metálica, deberá ser realizada en ambientes libres de polvos y humos, cerrados con ventilación forzada y ambientes secos libres de humedad.

9.23 PARARRAYOS

9.23.1 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 realizar la medición y el diseño de la malla puesta a tierra a la FISCALIZACION 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 FISCALIZACION 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 FISCALIZACION.

Una vez aprobado la Revisión del proyecto de malla de puesta a tierra, por la FISCALIZACION, 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.

9.23.2 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 FISCALIZACION.

9.23.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá realizar la medición de la resistividad del suelo con una jabalina de prueba en presencia de la FISCALIZACION. En base a los valores de resistividad de suelo la FISCALIZACION verificará el proyecto licitado, ordenando la ejecución del mismo o con modificaciones en base a las cantidades de los rubros licitados.

El CONTRATISTA solamente podrá iniciar la construcción de la malla puesta a tierra una vez aprobado el proyecto por la FISCALIZACION.

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 los tanques elevados.

El valor máximo admitido de la resistencia de la malla de puesta a tierra construida (PEN) será de 10 Ohms.

El CONTRATISTA deberá indicar con claridad, las normas, los accesorios y conexiones, así como los tipos de materiales a la FISCALIZACION para su aprobación, antes de la construcción de la malla.

Todos los documentos deberán estar firmados por el Ing. Electromecánico o electricista del CONTRATISTA.

9.23.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TENICO

El CONTRATISTA deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de medición, de cada localidad, los siguientes documentos:

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 isotérmicas 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,

f) Orden de servicio de la FISCALIZACION aprobando el proyecto y para el inicio de la construcción.

Todos los documentos deberán estar firmados por el Ing. Electromecánico o electricista del CONTRATISTA.

10 PROVISIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE TANQUES ELEVADOS, SEMI-ENTERRADO E LINEA DE SUCCIÓN E IMPULSION DE AGUA TRATADA DE TANQUE SEMI-ENTERRADO A LOS TANQUES ELEVADOS

10.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las especificaciones técnicas para los materiales de este apartado, siguen las Normas ABNT EB-182 "Tubos de acero carbono para conducción de fluidos-clase media M", o cualquier otra exigencia similar, en cuanto a calidad de material, fabricación, transporte, ensayos, pruebas.

Las condiciones básicas adicionales a las que deben ajustarse las tuberías y accesorios de hierro galvanizado, son las siguientes:

- 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 como una presión hidrostática máxima de ensayo de 50 Kg/cm².

- Los tubos deberán tener un peso medio mínimo de revestimiento de zinc de 450 g/m², según la Norma MB-25, clase A.

- Los espesores mínimos de los tubos galvanizados deberán ser los siguientes, según las normas de fabricación y utilización:

  a. Diámetro de 2"– espesor 3,20 mm – norma IRAM-IAS U 500-2502 o similar
  b. Diámetro de 2 ½" – espesor 3,20 mm – norma IRAM-IAS U 500-2502 o similar
  c. Diámetro de 3" – espesor 3,60 mm - norma IRAM-IAS U 500-2502 o similar
  d. Diámetro de 4" – espesor 4,0 mm – norma IRAM-IAS U 500-2502 o similar
  e. Diámetro de 6" – espesor 4,85 mm, clase media- norma DIN2440/NBR 5580 o similar

- Si durante la ejecución de los trabajos, en el mercado no se disponen de los tubos de HºGº con los espesores requeridos, existiendo con espesores menores, será autorizado la provisión y colocación, previo el descuento del precio unitario en relación al peso Kg/m.

- La longitud de los tubos podrá ser de 6 metros, y los extremos de los mismos deberán ser proveídos con cubre-roscas para la protección de las roscas externas. 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 y restar a simple vista. 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, este último 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.

- No serán aceptados en las instalaciones hidráulicas accesorios de hierro galvanizado que sea fabricado de cortes de tubos.

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

- Las bridas deberán ser proveídas en material de acero carbono, según Norma ASTM A181 GR1, forjadas y mecanizadas desde que cumplan con una presión de servicio mínimo de 10 Kg/cm².

- Las dimensiones y el molde de perforación deberán ser compatibles con las bridas y accesorios (codos, tés y válvulas) de hierro fundido.

- Las bridas deberán estar perforadas y deberán ser del tipo soldable, es decir, no deberá instalar bridas roscables para ser utilizadas como soldables.

10.2 VÁLVULAS DE BRONCE Y ACCESORIOS

10.2.1 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:
   - Fallas y porosidades
   - Incrustaciones de arena
   - Burbujas
   - Escamas
   - Rebabas
   - Señales de reparación

d) Cada válvula deberá presentar en la fundición los siguientes datos:
   - Marca de Fábrica
   - Clase (presión de servicio)
   - 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.

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

10.2.2 VÁLVULAS EXCLUSAS DE BRONCE ROSCABLES

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.

10.2.3 VÁLVULAS DE RETENCIÓN HORIZONTAL DE BRONCE ROSCABLES

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.

10.2.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION para la aprobación del montaje de la instalación hidráulica del tanque elevado para cada localidad o contrato, si todos los materiales y accesorios hidráulicos son iguales, los siguientes documentos técnicos, no limitándose a los mismos:

Tubos y accesorios de HºGº y Válvulas de bronce:

- Marca y procedencia
- Norma de fabricación,
- Diámetro externo, diámetro interno, espesor de pared
- Presión de servicio,
- Catálogos técnicos, donde indica las características físicas y mecánicas de los tubos y accesorios de HºGº, y de las válvulas de bronce.

Los documentos técnicos deberán ser legibles en idioma español.

10.3 INSTALACIONES HIDRÁULICAS DE LOS TANQUES ELEVADOS

El alcance de los trabajos de las instalaciones hidráulicas de los tanques, consiste en Provisión y colocación del conjunto de cañerías, válvulas y accesorios correspondientes al tanque, de acuerdo a los esquemas hidráulicos de los mismos, hasta la colocación de **un caño de PVC x 6m - 6 Kg/cm²**, conforme al diámetro de la red de distribución según proyecto de cada localidad, para evitar que la Junta de Saneamiento rompe la pared del registro de la válvula exclusa de bajada del tanque elevado y el empalme de la válvula de retención horizontal con la Aductora.

El caño de PVC-6 Kg/cm² correspondiente a la Red de Distribución, será proveído por la Junta de Saneamiento.

Los diámetros de las tuberías de HºGº para los tanques elevados, deberán de acuerdo con los planos correspondientes:

De acuerdo a las capacidades de los reservorios, se adoptarán los siguientes tipos de esquemas de diseños para las instalaciones hidráulicas, para los tanques elevados de hormigón armado:

10.3.1 ESQUEMA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Cuando las tuberías de subida, bajada, limpieza y desborde sean de diámetros menores o iguales a 4", las cañerías y accesorios serán roscables, de hierro galvanizado y las válvulas de bronce.

Para la unión de los accesorios roscables con tuberías de PVC se utilizarán adaptadores LR de PVC liso en un extremo y roscable en el otro extremo.

Los accesorios a ser utilizados para este tipo de instalaciones son los siguientes:

- Un adaptador PVC LR, para la conexión entre la válvula exclusa de bronce de la bajada del tanque y la cañería de la Red de distribución.
- Un adaptador PVC LR, para la conexión entre la válvula de retención horizontal de bronce de la subida del tanque y la cañería de la Aductora.
- Una reducción de PVC soldable, para la conexión entre el adaptador de la válvula exclusa de la bajada del tanque con la red de distribución, en caso que los diámetros de la válvula exclusa sean diferentes de la red de distribución.
- Una reducción de PVC soldable, para la conexión entre el adaptador de la válvula de retención horizontal de la subida del tanque con la línea de impulsión, en caso que los diámetros de la válvula de retención horizontal sean diferentes de la línea de impulsión.

10.4 PINTURA TUBERÍAS DE HºGº

Las tuberías de H°G° y acero, que estarán a la intemperie y bajo cobertura, llevarán primeramente una mano de pintura anticorrosiva y posteriormente tres manos de pintura al esmalte sintético.

El color a ser utilizado es el negro, previa presentación de la muestra a la FISCALIZACION para la aprobación.

Las tuberías de H°G° y de acero que estarán submersos dentro de los reservorios, llevarán tres (3) manos de pintura del tipo Epoxi.

10.5 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO

La FISCALIZACION deberá al anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, los mismos listados de documentos que fueron aprobados para el inicio del montaje de la instalación hidráulica de los tanques elevados.

Además, la FISCALIZACION deberá incluir el informe que los tubos de acero colocados en las instalaciones hidráulicas de los tanques elevados, corresponden a las especificaciones técnicas o son de espesores inferiores.

Los documentos técnicos deberán ser legibles.

10.6 CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS

Para las válvulas de retención horizontal y esclusa se deberán construir registros de mampostería de 0,15, y el asentamiento de los ladrillos se realizará con argamasa con dosaje 1:4:16 y con tapas de hormigón armado (De acuerdo a plano de Detalle de Registros). Internamente llevará revoque a una sola capa en dosaje 1:4:16. Las dimensiones y detalles constructivos se hallan indicados en los planos registros para válvulas de los tanques elevados.

10.7 EJECUCIÓN DE LÍNEA DE DESAGÜE PARA LOS TANQUES ELEVADOS

La cañería de desborde y limpieza se empalmará con una curva de 90º de hierro galvanizado, seguido de un adaptador de PVC liso rosca el cual se conectará con la tubería de PVC - 6 Kg/cm², hasta la línea del cordón de la calle. En el extremo de la tubería se deberá ejecutar un muro de mampostería para protección (De acuerdo a plano de Detalle). Las dimensiones del muro son: ancho: 0,45 m, largo: 0,60 m, altura: 0,60 m con 0,30 m bajo el nivel del terreno. El muro de mampostería deberá ser revocado con mezcla dosaje 1.3. También el extremo de la tubería debe estar protegido con una malla de plástico de tal forma a evitar ingresos de roedores dentro del tubo.

11. PINTURA DEL TANQUE ELEVADO DE HORMIGÓN ARMADO

En toda la estructura del tanque deberá realizarse un tratamiento final de hormigón visto que consiste en la pintura al látex para exterior de color cemento.

Toda la estructura externa del tanque elevado, deberá ser pintada con pintura **látex para exterior**, color cemento. No se aceptará el uso de pintura látex para interior en ninguna estructura de HºAº.

Antes de realizar la pintura látex final de la estructura del tanque elevado de HºAº, se deberá verificar que la superficie a pintar esté totalmente limpia de material suelto y reparadas todas las coqueras o irregularidades que no sean estructurales.

Deberá realizarse la pintura al látex en color, debiendo recibir previamente los tratamientos de base correspondientes.

Se aplicarán la cantidad necesaria de pintura de tal forma a cubrir los poros y pequeñas imperfecciones de la superficie.

El CONTRATISTA deberá presentar la marca de la pintura látex a ser utilizada para la aprobación de la FISCALIZACION.

11.1. DOCUMENTOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO

Se deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, foto de la estructura de hormigón pintada, de los cuatros de lados.

12. 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 -BID

JUNTA DE SANEAMIENTO

NOMBRE DE LA LOCALIDAD

Antes de pintar el nombre de la localidad se deberá consultar con el CONTRATANTE, si el nombre de la localidad licitada no sufrió variaciones.

Para los tanques elevados de H°A° el color del área de fondo de las frases deberá ser de color blanco, al esmalte sintético para exterior. El tipo de letra a ser utilizado para las frases será del tipo ARIAL y el color a definir por el CONTRATANTE.

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 de hormigón armado.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION, 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.

12.1 DOCUMENTOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO

Se deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, foto del letrero de la cuba.

13. 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 o de uso para otras obras auxiliares, durante la construcción.

14 RELLENO Y COMPACTACION HASTA LA PRIMERA RIOSTRA, Y TALUD PERIMETRAL

14.1 TANQUE ELEVADO DE HORMIGÓN.

El **nivel de la primera riostra** debe ser tal que su cara inferior este como **mínimo 15 cm sobre el nivel del terreno natural en el lugar replanteado** para la ubicación del tanque y como **mínimo 10 cm sobre el punto destinado para la boca de descarga de la tubería de desagüe en la vía pública**.

El CONTRATISTA deberá prever el relleno y compactación del volumen determinado por el perímetro de la primera riostra con un talud externo al mismo perímetro. Como terminación se debe colocar 10 cm de espesor de piedra triturada.

15 MANTENIMIENTO DE TANQUES ELEVADOS EXISTENTES

15.1 TANQUE ELEVADO METÁLICO TIPO COPA

15.1.1 GENERALIDADES

La oferta para el mantenimiento de un tanque elevado metálico existente, consistirá en el vaciado, limpieza de las paredes internas y externas, retirar por medio mecánico la pintura, y todo material que dificulte el repintado del mismo, quedando el metal al blanco.

15.1.2 REVESTIMIENTO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El CONTRATISTA antes de iniciar los trabajos deberá someter a la aprobación de la FISCALIZACION, los materiales a utilizar y los procedimientos s a emplear, 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.

En caso de necesitar la provisión de tuberías y accesorios de HºGº y válvulas de bronces, deben cumplir con las especificaciones técnicas del ítem 10 ¨**PROVISIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE TANQUES ELEVADOS, SEMI-ENTERRADO E LINEA DE SUCCIÓN E IMPULSION DE AGUA TRATADA DE TANQUE SEMI-ENTERRADO A LOS TANQUES ELEVADOS",** de estas Especificaciones Técnicas.

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 anticorrosiva.

Todos los elementos de acero, de la estructura y cuba de los tanques elevados metálicos, y de la estructura reticulada de los tanques de fibra de vidrio, 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, revestido con doble mano de pinturas tipo Celocrons - estabilizador de óxido, lo que da al metal una eficaz protección contra la corrosión-Patente Alemana, 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 5 (cinco) 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 anticorrosiva 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 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 FISCALIZACION no certificará los trabajos de mantenimiento 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 condiciones ambientales adecuadas.

A más de todo lo anterior se debe realizar el cambio de bulones de entrada de hombres y juntas de goma.

Además, se deberá cambiar la escalera metálica en caso que la misma no presenta seguridad. El diseño de la escalera, es la misma de la escalera existente.

15.2 LIMPIEZA DE LAS CUBAS DE FIBRA DE VIDRIO

El CONTRATISTA deberá realizar la limpieza externa de las cubas de fibra de vidrio, retirando todo el color oscuro adherido por la pared, a través del lavado a presión o lavado manual con detergente.

No se deberá realizar la limpieza externa de las cubas de fibra de vidrio con arenado.

La limpieza interna de las cubas de fibra de vidrio deberá ser realizada manual con detergente para el lavado de utensilios de cocina. Posterior a este lavado, se deberá realizar lavado manual con agua e hipoclorito de sodio.

La pared externa y la tapa de las cubas de fibra de vidrio, deberán ser pintadas con esmalte sintético de color negro, con un espesor de 200 micrones, con anti fungos. Antes de iniciar la pintura de la cuba de fibra de vidrio, el CONTRATISTA, deberá presentar a la FISCLIZACIÓN, las especificaciones técnicas para su aprobación.

Las tapas de inspección, en caso de necesidad, deberán ser cambiadas por tapas de inspección de fibra de vidrio, manteniendo el mismo modelo.

15.2.1 MANTENIMIENTO DE LA MADERA, BASE DE LAS CUBAS DE FIBRA DE VIDRIO

El CONTRATISTA deberá realizar la limpieza de la madera, a través de lavado con agua a presión con detergente, en la parte superior e inferior de la base, de las cubas de fibra de vidrio, retirando todo el color oscuro adherido por la madera.

Una vez secado la madera, se deberá realizar la pintura de la madera, de ambos lados, con tres manos de pintura sintética con anti fungos, color negro. Antes de iniciar la pintura de la madera, el CONTRATISTA, deberá presentar a la FISCLIZACIÓN, las especificaciones técnicas para su aprobación.

15.3 PINTURA DEL LETRERO DE LA CUBA

El CONTRATISTA deberá escribir por la cuba del tanque, las siguientes frases en letras mayúsculas.

M.S.P y B.S - SENASA -BID

JUNTA DE SANEAMIENTO

NOMBRE DE LA LOCALIDAD

Antes de pintar el nombre de la localidad se deberá consultar con el CONTRATANTE, si el nombre de la localidad licitada no sufrió variaciones.

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 tipo de letra a ser utilizado para las frases será del tipo ARIAL y el color a definir por el CONTRATANTE.

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.

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.

*El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION, una **muestra a escala de las frases**, para su aceptación.*

15.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO EN EL SOPORTE TECNICO

El CONTRATISTA deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, las siguientes documentaciones:

a) Orden de servicio de inicio de las reparaciones,

b) Para tanque elevado metálico tipo copa: Acta del control de limpieza de la estructura metálica, 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.

c) Para tanque elevado estructura reticulada con tanque de Fibra de vidrio: Acta de control de limpieza externa del tanque de fibra de vidrio y de la estructura reticulada, espesor de la pintura al esmalte sintético de la estructura, madera soporte de la cuba de fibra de vidrio y pared externa de la cuba de fibra de vidrio, firmados por el fiscal y el residente del CONTRATISTA.

d) Para tanque elevado de HºAº: Acta de control de reparaciones de cocuyeras de la estructura de HºAº y limpieza de la estructura para la pintura final, firmados por el fiscal y el residente del CONTRATISTA.

e) Fotos de los trabajos en el interior y exterior de la cuba,

f) Fotos del letrero de la cuba.

g) Fotos de la escalera y plataforma

h) Fotos de la instalación del pararrayo.

16 CASETA DE OPERACIONES

16.1 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 FISCALIZACION 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%.**

16.2 MATERIALES

16.2.1 LADRILLOS COMUNES

Los ladrillos comunes serán de pasta homogénea y densa bien cocidos con estructura regular y con aristas regulares.

Los ladrillos deben tener las siguientes dimensiones aproximadas: 0.06 m de espesor, 0,13 m de ancho y 0,27m de longitud. Deben estar libres de rajaduras, piedras o guijarros a la vista, carecerán de núcleos calizos y deberán concordar con la textura, color y acabado con las muestras seleccionadas por la FISCALIZACION y designadas como estándar para las diferentes estructuras. Los ladrillos enviados al lugar de la construcción deberán por simple inspección ocular, conformarse a los requisitos antes enumerados y satisfacer comparaciones con las muestras aprobadas por la FISCALIZACION.

16.2.2 LADRILLOS VISTOS

Los ladrillos a ser utilizados serán cerámicos y presentarán superficies lisas y formas regulares.

16.2.3 TEJUELONES

Deberán ser de moldeos mecánicos, fabricados de arcilla fina, de estructuras compactas y homogéneas de aristas y caras rectas. No deberán estar agrietadas, ni tener ampollas o piedras visibles y deben tener color uniforme y estar limpios

16.2.4 CERÁMICAS

Las piezas serán de formas rectangulares de dimensiones de 0.075 m de altura, de color rojo o según lo indiquen los planos.

16.2.5 ZÓCALOS

Los zócalos serán del mismo material y color de los pisos respectivos y calcáreos de color gris para los pisos cementados.

16.2.6 BALDOSAS

Las baldosas serán de material calcáreo de 0,30 m x 0.30 m de colores indicados por la FISCALIZACION.

16.2.7 AZULEJOS

Los azulejos a emplearse serán blancos con dimensiones de preferencia 0,15 m X 0,15 m, de cantos vivos o redondeados debiendo ser rechazadas las piezas deformadas, rajadas de superficie granulosa o con diferencia de dimensiones.

16.2.8 PIEDRAS

Las piedras deberán provenir de piedra basáltica limpia dura o de otra que apruebe la FISCALIZACION.

Deberán tener un espesor no menor de 0,15 m un ancho no menor de 1,5 veces su espesor y una longitud no menor de 1,5 veces su ancho respectivo. Cada piedra deberá tener una buena conformación y estar libre de depresiones y protuberancias que puedan debilitarla o impedir su apropiada colocación. Las piedras se tallarán con martillo para quitarles las partes delgadas o débiles.

16.2.9 PIEDRA LOSA PARA REVESTIMIENTO

Será piedra arenisca, compacta y dura, cortada en pedazos rectangulares de tamaño variable desde 0,12 x 0,20 m hasta 0,30 x 0,50 m con un espesor mínimo de 0,04 m, tendrán un colorido y veteado vistoso. La cara externa será lisa o desbastada", quitándose las partes flojas o agrietadas.

16.2.10 CEMENTO

El cemento a utilizar deberá cumplir las especificaciones de las normas NP 47 al NP 55 del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

16.2.11 PASTA DE CAL

La pasta de cal se preparará según la Norma Paraguaya NP 157.

16.2.12 ARENA FINA PARA REVOQUE

Debe ser de calidad aprobada, limpia de sedimentos, materiales vegetales u orgánicos y de cualquier otra impureza. Deberá pasar la criba de 2 mm de abertura y ser retenida por la criba Nº 100.

16.2.13 ASFALTO

El asfalto deberá cumplir con las especificaciones ***D312 de la ASTM*** en su última versión o que haya sido aprobado por la FISCALIZACION.

16.2.14 MEMBRANA ASFALTICA CON REVESTIMIENTO DE ALUMINIO

Será utilizada para las casetas con cobertura de techo de HºAº y para la losa techo de la captación de agua cruda.

La membrana asfáltica con revestimiento aluminio, tendrá un ancho nominal de 0,90 m. La membrana asfáltica con revestimiento de aluminio, deberá estar libre de orillas rotas, huecas, lágrimas, parches, falta de lisura, igualdad y lustre en su superficie y de áreas que no hayan absorbido el material saturante. El espesor de la membrana de revestimiento superior debe ser de 4 mm

16.2.15 ARTEFACTOS SANITARIOS

Serán de losa de la mejor calidad obtenida en plaza.

Lavatorio: Será de una sola canilla, sin pedestal, de aproximadamente 0,40 x 0,50 m

Inodoro: Será con cisterna elevada, de plástico.

Ducha: Será de ½", niquelada, de cabeza fija y con llave de paso también niquelada. Deberá proveerse de instalación de una ducha eléctrica convencional.

Papelera y jabonera: Será enlozada del tipo de embutir, de 0,15 x 0,15m. La jabonera estará provista de asidero.

16.3 CONSTRUCCIONES

16.3.1 CIMIENTOS

Cuando se requiera cimientos con el uso de piedra bruta, el mismo deberá ser ejecutado con el uso de piedra basáltica, arenisca granítica asentada a mano con mezcla 1:2:10 (cemento, cal, arena).

Cuando se requiera el uso de cimiento de hormigón simple o armado se deberá regir por el numeral 6 ¨ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO¨, de estas especificaciones técnicas.

16.3.2 MUROS DE NIVELACIÓN

Los muros de nivelación irán desde el nivel natural del terreno hasta el piso. Serán de mampostería de ladrillos asentados con mezcla 1:2:10 (cemento, cal, arena) y de dimensiones indicadas en los planos.

16.3.3 AISLACIÓN ASFÁLTICA

En todas las paredes y tabiques, indicadas en los planos y/o por la FISCALIZACION, se colocarán horizontalmente capas aisladoras a los 0,10 m por encima del nivel del contrapiso, construidas de una capa de revoque de cemento Portland en la proporción 1:3 (cemento, arena) de 0,015 m de espesor y dos manos de *Asfaltin* o similar que se pintarán una vez seca la capa de revoque cuidando de cubrir perfectamente toda la superficie de la hilada sin dejar huecos o ampollas de aire.

16.3.4 MUROS DE ELEVACIÓN

Los muros de elevación tendrán las dimensiones indicadas en los planos y todos deberán levantarse simultáneamente. Las juntas serán de un espesor no mayor de 0,015 m con argamasa en una proporción de 1:4:16 (cemento, cal, arena).

Los ladrillos deberán ser mojados con agua antes de su colocación. Todas las juntas deberán ser niveladas y no tener más de 0,015 m de espesor.

16.3.5 MURO PERIMETRAL DE MAMPOSTERÍA DE 0,15

Para el contorno de la vereda perimetral a la caseta, se deberá ejecutar un muro perimetral de mampostería de 0,15 m, dosaje 1:3 (arena y cemento), con una altura mínima de 0,20 m, sobresaliendo sobre el nivel del terreno natural, dependiendo de la topografía del terreno, y con 0,15 m enterrada.

16.3.6 DINTELES

Los dinteles para las luces de las aberturas deberán ser de hormigón con apoyo a cada lado según indican los planos y/o la FISCALIZACION.

16.3.7 ENCADENADO

Sobre las paredes, a la altura y con las dimensiones indicadas en los planos se colocará un encadenado de hormigón armado Clase C.

La dosificación del hormigón será de 1:2:4 en volumen (cemento, arena, piedra triturada).

16.3.8 COBERTURA

La cobertura para la caseta de operación de la planta de tratamiento será con estructura metálica, será con chapa 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 y estarán sujetas a las vigas correas. Las tuercas deberán ser colocadas con arandelas de goma sintética, para evitar filtraciones de agua de lluvias dentro de los ambientes de la caseta de operación.

La cobertura para la caseta de operación de los tanques semi-enterrado de Itapé, será de hormigón armado.

16.3.9 REVOQUES

Las paredes interiores se revocarán con dos capas de la proporción 1:3 (cal, arena), y 1:4:16 (cemento, cal, arena) con espesor no menor de 1,5 cm.

Las paredes exteriores se revocarán igualmente con dos capas en la proporción 1:3 (cal, arena) y 1:2:10 (cemento, cal, arena) mezcladas con aditivo tal como *Statofix* o similar

16.3.10 AZULEJOS

Se aplicarán en los ambientes de baño y en la sala de dosificación de la caseta de operación de la planta de tratamiento, y deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- La altura de la franja de azulejo será de aproximadamente 1,80 m sin zócalo, con cordón superior de borde redondeado.
- Los azulejos cortados para el paso de las instalaciones sanitarias no deberán tener rajaduras o enmiendas.
- El asentamiento de los azulejos cumplirá con las exigencias mínimas.
- Inmersión en agua durante un período de 24 horas anterior a su aplicación.
- Mojado de las paredes serán azotadas.
- Azotado de la pared con argamasa en proporción 1:1:6 (cemento, cal, arena).
- Las juntas serán de 0,005 m a 0,015 m.
- El relleno de las juntas se hará con pasta de cemento blanco, removiendo el exceso. Será vedado el uso de cal.

16.3.11 CONTRAPISO.

Serán de hormigón de cascotes apisonados, con argamasa de proporción 1:4 (cemento, arena). Deberán tener aproximadamente en espesor de 0,07 m y con guías de ladrillos por cada metro en dirección de la menor dimensión del área a cubrir. Los cascotes deberán ser de 0,02 a 0,04 m y serán mojados antes de la colocación de la mezcla.

16.3.12 PISOS.

Calcáreos.

Se colocarán sobre el contrapiso, con una argamasa 1:5 (cemento, arena) con cemento de albañilería ***(AB-45).*** Sobre la superficie de la argamasa se espolvearán cemento Portland e inmediatamente después se colocarán las baldosas que serán apisonadas hasta coincidir con el nivel del piso. Serán encalados con pastina del mismo color que el piso.

Cerámicas.
Para la colocación de los pisos de cerámica se procederá a un alisado previo del contrapiso con una mezcla 1:6 (cemento, arena) o con cemento tipo (AB-45).

Su asentamiento se hará con argamasa 1:5 (cemento, arena) y deberá ser ejecutado por personal especializado.

Cementados.

En la ejecución de los pisos cementados deberán observarse las siguientes condiciones:

Nivelación de superficies.
Compactación y humedecimiento de las superficies.
Contrapiso con caída, en los lugares de escurrimiento de agua, no inferior a 0,5 %.
Capa de argamasa en proporción 1:3 (cemento, arena)
Los cementos deberán dividirse en paneles con juntas desencontradas.
El espesor del cemento no deberá ser inferior a 0,02 m.
En los cementados externos, las separaciones entre juntas serán como máximo 2,5 m.
El acabado se ejecutará con rodillos, de tal manera a resultar una superficie no resbaladiza.
El curado del cemento se hará con la permanencia de la superficie mojada durante por lo menos 7 días después de su ejecución con líquidos de curado tipo CUREX o similar.

Hormigón con terminación a rodillo.

Serán utilizados el piso de hormigón, en el interior y vereda de la caseta de operación, y en la vereda del laboratorio.

En la ejecución de los pisos de hormigón, deberán observarse las siguientes condiciones:

Nivelación y compactación mecánica de las superficies.
Contrapiso con caída, en los lugares de escurrimiento de agua, no inferior a 0,5 %.
Colocación de la armadura según los planos.
Ejecución del piso con hormigón fck 180 kg/cm2.
En las veredas se deberán ejecutar juntas de dilatación cada 2,5 mts, con alfajía de lapacho de ¾”x2”, embebida en asfalto líquido.
El acabado se ejecutará con rodillos, de tal manera a resultar una superficie no resbaladiza.
El curado del hormigón se hará con la permanencia de la superficie mojada durante por lo menos 7 días.

16.3.13 ZÓCALOS

Los zócalos se colocarán con una argamasa 1:1:6 (cemento, cal, arena) y cuidando de darle una buena terminación en la unión con las paredes.

16.3.14 ABERTURAS

a. Aberturas de madera.

Generalidades.

Los marcos serán de lapacho de las dimensiones indicadas en los planos y las hojas de las puertas, ventanas y persianas de cedro o de otra madera autorizada por la FISCALIZACION, fabricadas según los detalles de los planos.

La madera debe ser estacionada y perfectamente seca y no presentar defectos.

Los trabajos deberán ser ejecutados por operarios expertos debiendo quedar las superficies con acabado liso, libre de huellas de maquinarias o marcas de herramientas. Todas juntas estarán bien apretadas, sin permitir juegos debiendo los miembros conectados quedar rígidos y tensos.

Colocación de Marcos.

Se deberá tener cuidado especial en la perfecta horizontalidad y encuadre de los marcos colocados.

Los marcos de las aberturas irán fijados a las paredes con tirafondos 3/8” y 5” macizados con mezcla de dosaje 1:3 (cemento, arena).

Los marcos de las puertas llevarán tres tirafondos por lado y los marcos de las ventanas llevarán dos tirafondos por lado.

Hojas de aberturas.

Las hojas de las puertas, ventanas y persianas serán de cedro u otra madera aceptada por la FISCALIZACION.

Las hojas de las puertas interiores serán del tipo placa enchapada y las hojas de las puertas exteriores serán del tipo tablero según los diseños de los planos.

Las hojas de las ventanas serán del tipo vidriera, según los diseños de los planos.

Las persianas serán de 2 tipos: La valenciana para las puertas y la común para las ventanas.

Herrajes y clavos.

Los clavos a ser utilizado en madera serán de los tamaños que ésta requiera. En las superficies que no llevarán pintura se utilizarán clavos galvanizados.

Todos los herrajes para el debido funcionamiento de las aberturas de madera serán suministrados y colocados por el CONTRATISTA.

Las cerraduras serán de la mejor calidad existente en plaza marca YALE o similar.

Todos los herrajes, previo a su colocación, deberán recibir la aprobación de la FISCALIZACION.

Las hojas de las puertas estarán ligadas a los marcos con tres fichas de 5 agujeros y las hojas de ventanas con 2 fichas de 5 o 3 agujeros de acuerdo a las dimensiones.

b. Aberturas metálicas.

Fabricación de 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.

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.

16.3.15 VIDRIOS.

Los vidrios deberán ser bien cortados, con aristas vivas, de espesor uniforme y exento de alabeos, picaduras, manchas, ampollas o defectos de cualquier especie. Los vidrios dobles se utilizarán en las aberturas de madera y tendrán un espesor de 4 mm.

En la colocación de los mismos se empleará masilla de tiza, aceite de linaza cocido en proporción tal que asegure que la pasta resulte de consistencia adecuada para su empleo.

Los vidrios se colocarán sin reforzarlos ni arquearlos y deberán ser asentados en masilla. Los vidrios serán fijados con contra vidrios de madera.

Las aberturas de los baños y laboratorios llevarán vidrios translúcidos (tipo inglés) de color blanco.

16.3.16 PINTURA.

Generalidades.

Se deberán adoptar disposiciones de manera a proteger las diversas partes de las obras, durante la ejecución de los trabajos de pintura y se tomarán precauciones necesarias para preservar a ésta del polvo, lluvia, etc., debiéndose evitar además que las aberturas se cierren antes de que la pintura haya secado completamente, evitar salpicaduras de pintura.

Los trabajos de pintura estarán a cargo de operarios competentes.

Los materiales y productos que se empleen serán de la mejor calidad en sus respectivas clases y de fabricación conocida.

Todas las superficies a pintarse deberán ser adecuadamente preparadas debiendo estar completamente secas y limpias.

El revoque de las paredes que esté flojo y defectuoso deberá ser retirado, cortando las partes averiadas, dejando bordes limpios, sanos y reemplazándolos con revoque fuerte y sano.

a. Pintura de paredes.

Todas las paredes antes de la pintura serán blanqueadas con cal.

Pintura al agua.

Llevarán tres manos como mínimo de pintura al agua Látex de color y totalidad indicados por la FISCALIZACION.

Las paredes exteriores se pintarán con pinturas al látex para exteriores.

Pintura a la cal.

Las paredes revocadas que serán pintadas a la cal, serán previamente lijadas con lijas de grano medio.

Las pinturas que se aplicarán en capas finas, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado totalmente.

Los colores y tonalidades serán indicados por la FISCALIZACION quien exigirá la presentación previa de las muestras.

b. Pintura de Aberturas.

Aberturas de madeira.

Todas las aberturas de madera llevarán una mano de lino cocido y dos manos de barniz como acabado no debiendo darse ninguna mano antes que las anteriores se hayan secado completamente.

El tipo de barniz con previa presentación de las muestras será determinado por la FISCALIZACION.

Los marcos de Lapacho deberán pintarse con aceite de lino cocido antes de su colocación de modo que no aparezcan vestigios de resina.

16.3.17 INSTALACIONES SANITARIAS.

Las instalaciones sanitarias se ajustarán a los planos correspondientes.

Ellos comprenden: red de agua corriente, red sanitaria y desagües pluviales.

a. **Red de agua corriente.**

Las instalaciones de agua corriente se construirán conforme a los planos.
El material a emplearse para la instalación de agua fría será P.V.C. roscable, con accesorios similares.

Previo a su roscado se pintarán con pintura especial de modo que elimine las posibilidades de pérdidas en las uniones.

Todas las instalaciones de las tuberías se harán embutidas en las paredes, quedando a criterio de la FISCALIZACION la disposición final de las mismas.

Antes de la colocación del revestimiento de paredes y de los pisos se someterá la instalación a prueba correspondiente para verificar cualquier deficiencia y repararlo inmediatamente.

b. Artefactos de baño y laboratorio para la caseta de operación de la planta de tratamiento.

Los artefactos de baños serán de losa blanco.

Lavatorio: será de una sola canilla, sin pedestal, de aproximadamente 0.40 x 0.50 m.

Inodoro: será con cisterna elevada de plástico.

Ducha eléctrica: será de ½ "niquelada, de cabeza fija y con llave de paso también niquelada.

Jabonera y papelera: serán de porcelana, del tipo de embutir de 0,15 m x 1,15mts. La jabonera estará provista de un asidero.

La pileta del laboratorio será de acero carbono ASTM-A36 con sus correspondientes mesadas.

c. **Red sanitaria.**

La red sanitaria se ejecutará de acuerdo a los planos respectivos. Las tuberías de la instalación interna deberán ser de P.V.C. y las tuberías principales externas deberán ser de PVC. Deberán usarse piezas con sifón donde se requiera.

d. Desagües pluviales.

Los desagües pluviales, tales como se indican estarán constituidos por canaletas, caños de bajadas, sumideros, cunetas y emisarios de cerámica y se ejecutarán con las pendientes mínima de 0,0050 m/m. Las cunetas se construirán de Hormigón simple.

16.3.18 HERRAJES

La abertura metálica llevará cerradura de embutir del tipo cilindro, con manija.

16.4 MUROS DE CONTENCIÓN DE PIEDRA O MAMPOSTERIA DE LADRILLO

Estas especificaciones se refieren a las obras de muro de contención para relleno de nivelación de terreno.

Las piedras deberán provenir de roca basáltica limpia y dura o de roca aprobada por la FISCALIZACION. Deberán tener una buena conformidad y estar libres de depresiones y de protuberancias que puedan debilitarlas o impedir su apropiada colocación. No se permitirá el uso de piedras que no puedan ser manejadas por dos personas.

Los muros de piedras asentadas, serán construidos con mortero para las juntas será de cal y cemento en proporción: 1:1:4 (cemento, cal, arena), por volúmenes.

Las caras externas de los muros de piedra, deberán ser planas y con una inclinación vertical hacia dentro de 5% de la altura.

En caso de construirse los muros de hormigón ciclópeo, el hormigón deberá ser de Clase C y la piedra bruta cumplirá con todos los requisitos mencionados en las especificaciones sobre albañilería de piedra y su volumen, dentro del hormigón ciclópeo, no deberá sobrepasar el 40%.

Los muros de contención con alturas mayores 1 mts, deberán llevar tubo de desagüe de 50 mm, cada tres de longitud y 1 mts de altura.

En el caso de construirse los muros con ladrillos, los ladrillos comunes no deberán contener sal en cantidad apreciable, estarán bien cocidos, sin vitrificaciones ni rajaduras, carecerán de núcleos calizos y poseerán aristas bien definidas. Deberán concordar en textura, color y acabado con las muestras seleccionadas y aprobadas por la FISCALIZACION y designadas como tipos para las diferentes estructuras. Golpeados los ladrillos entre sí, deberán dar un sonido metálico. Se emplearán ladrillos de dimensiones corrientes en plaza, es decir de 6 cm de espesor, 13 cm de ancho y 27 cm de longitud. Los cuerpos de prueba formado por dos medios ladrillos unidos con mortero de cemento de 1:3, deberán tener una resistencia mínima al aplastamiento de 50 kg/cm^2.

El cemento Portland, arena y agua deben cumplir los requisitos ya especificados “Hormigón de cemento Portland y sus componentes”.

La cal gruesa en terrones provendrá de la cocción de calcáreos de gran pureza, y deberá ser de reciente fabricación. Una vez apagada, deberá formar una masa pastosa y completamente uniforme. La cal hidratada se obtendrá por extinción en fábrica de cal gruesa en terrones. El CONTRATISTA deberá justificar que la cal que utiliza, es de reciente extinción.

La cal hidratada en polvo, provendrá de la cocción de calcáreos que contengan silicatos de alúmina y de magnesia y cuya extinción haya sido efectuada en fábrica. Deberá proveerse en envases adecuados y depositarse en lugares secos al amparo de la intemperie. Ensayada en un mortero normal de proporción 1:3 (en peso), deberá darse a los 28 días una resistencia mínima a la compresión de 30 kg/cm^2.

La pasta de cal hecha con cal viva se regará y apagará por lo menos 72 horas antes de usarse, pero si se tratase de cal hidratada, dicho tiempo podrá reducirse 12 horas y debe hacerse añadiendo la cal al agua. Toda la obra de albañilería deberá ser ejecutada por albañiles competentes. Para la colocación de las piedras deberán observarse las reglas siguientes:

Las piedras de mayor tamaño se colocarán en la parte inferior de la estructura y las más pequeñas en la parte superior.

Deben estar bien asentadas sobre sus caras de mayor dimensión.
Las juntas deberían alternarse de manera que no haya dos o más consecutivas en el plano de los esfuerzos que deben soportar.

El espesor de las juntas no será mayor de 2 cm.

Las hiladas sucesivas de piedras deberán ser horizontales y el paramento visible de los muros se construirá a plomo, excepto en los casos en que se especifican paramentos en el talud.

Deberán cuidarse que las juntas queden bien rellenas de mortero y el acabado de ellas en su parte externa se hará con la cuchara.

Si se autoriza el uso de piedras porosas o ávidas de agua, éstas se mojarán bien antes de colocarlas para evitar que sea absorbida el agua del mortero antes de ser fraguado y endurecido.

Cuando la mampostería debe colocarse directamente en el fondo de una excavación, ésta será sólida y horizontal o en escalones perpendiculares a la pared de excavación, debiendo tener la aprobación de la FISCALIZACION antes de colocarse las piedras. Piedras grandes y planas se colocarán en lo posible en la hilada del fondo.

Cuando la mampostería fuera colocada sobre la base de hormigón, la superficie de apoyo se limpiará y mojará antes de colocar el mortero. Así mismo, las piedras se mojarán y limpiarán para luego asentarlas. Si después del fraguado inicial del mortero, se aflojaran las piedras, éstas deberán removerse, limpiarse y colocarse de nuevo mortero fresco.

Los ladrillos, antes de su colocación, deberán ser mojados abundantemente, de tal manera que no absorban el agua del mortero. el mortero deberá llenar perfectamente los espacios entre ladrillos y formar juntas no mayores de 1 ½ cm de espesor. Las hiladas serán perfectamente horizontales. No se permitirá el empleo de ladrillos partidos o cortados, sino cuando fuere indispensable.

Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos. Cuando la mampostería sea retocada, se escarbarán las juntas de los paramentos hasta un centímetro de profundidad para favorecer la adherencia del revoque. Será demolida y reconstruida por el CONTRATISTA, a sus expensas, toda la mampostería que no haya sido hecha de acuerdo al plano respectivo y especificaciones del presente pliego, así como indica la buena práctica de la construcción.

17 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

17.1 GENERALIDADES

La presente especificación contiene todas las condiciones que deberán cumplir las instalaciones eléctricas, que serán ejecutadas en Media y en Baja Tensión para el servicio de Energía Eléctrica para captación de agua cruda, equipos de bombeo de agua tratada y caseta de operación.

El proyecto de las instalaciones eléctricas se ajusta a las normas técnicas nacionales e internacionales, y se desarrolló de manera a lograr una gran facilidad para el mantenimiento y flexibilidad para el crecimiento y/o posibles variaciones que pueda sufrir en el transcurso de los años.

Los trabajos de Instalaciones Eléctricas comprenden todo lo relacionado con la iluminación, tomacorrientes y fuerza motriz, instalación de iluminación exterior, instalación de línea de baja tensión, extensión de línea de media tensión pública y privada, puesto de entrega, puestos de transformación con sus elementos de protección y sus respectivos tableros y conexión a la red aérea. Las instalaciones eléctricas deberán realizarse según los diseños correspondientes.

Correrán por cuenta del OFERENTE los siguientes puntos:

- La provisión de los materiales eléctricos a ser utilizados, así como su instalación y puesta en funcionamiento;

- Instalación de electroductos, cajas de paso, cajas de llave y tomas, artefactos de iluminación, tanto de la instalación eléctrica como de señales débiles, según los diseños correspondientes

- La ejecución de pruebas de funcionamiento y calidad de toda la instalación y las que la FISCALIZACION juzgue indispensables para la recepción de la misma, corriendo por cuenta del CONTRATISTA la provisión de todo el instrumental y elementos necesarios para dichas pruebas;

- Los tramites a ser realizados ante la A.N.D.E. para la consulta previa y todo lo relacionado con la aprobación del proyecto de la trifasicación de la línea de media tensión.

- Los tramites a ser realizados ante la A.N.D.E. para la conexión y puesta en servicio de la instalación eléctrica.

- El suministro de un juego de una (1) copia física y una copia magnética/óptica de los planos definitivos de la instalación eléctrica a la entrega de la obra.

- La limpieza de escombros y residuos originados por los trabajos que se ejecuten;

- Los desperfectos o averías que ocurriesen en las instalaciones antes de la recepción, serán de responsabilidad única y exclusiva del CONTRATISTA.

17.2 NORMAS GENERALES

El proyecto, fabricación, ensayos e instalación de los equipos que son objeto de la presente Especificación, así como el montaje de las instalaciones eléctricas, de iluminación y del sistema de tierra,

deberán estar acondicionados a la correcta interpretación y aplicación de las normas técnicas apropiadas, publicadas por las entidades que se relacionan a continuación, en su edición más reciente:

- Reglamento para instalaciones eléctricas de Baja Tensión A.N.D.E. Resolución N.º 146/71
- Reglamento para instalaciones eléctricas de Alta Tensión A.N.D.E. Resolución N.º 061/75
- Normas para instalaciones telefónicas en inmuebles ANTELCO Resolución N.º 804/80
- National Electrical Code (NEC); editada por la N.F.P.A. (National Fire Protectión Asociation) de los E.E.U.U.
- NP N.º 288 – Interruptores Termomagnéticos para Baja Tensión en Cajas Moldeadas.
- NP N.º 290 – Electricidad -1988
- NP N.º 291 – Tecnología Eléctrica -1988
- NP N.º 294 – Conductores de Cobre Aislados con PVC -1988 NP N.º 307 – Disyuntores de Baja Tensión -1989
- NP N.º 310 – Recepción, instalación y mantenimiento de transformadores de potencia -1989
- IEC Standard 364-5-523 1983
- IEC Standard 865-5-523 1986
- IEC 909 “Short Circuit Current Calculation in Therre – Phase A.C. System” IEC 364-5-54
- DIN 43671, Dec. 1975 Cooper Busbars
- UL 1449 “Transient Voltage Surge Suppressors”
- IEEE C62.42-1991 “Recommended Practice on Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits”

Podrán ser aplicadas otras normas reconocidas internacionalmente, sólo en aquellos casos en que la Ande no posea normas referentes a esos equipos o servicios.

Todas las dimensiones y las unidades deberán estar de acuerdo con las normas de la ISO, número ISO -1000 (E), denominada: “SI Units and Recommendation for the use of their Multiples and of Certain Other Units”.

17.3 NORMAS PARA MATERIALES Y MANO DE OBRA

Todos los materiales a instalarse serán nuevos, de marcas de fabricantes reconocidos y conforme a las normas técnicas del país de fabricación.

Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a la mejor técnica y presentarán una vez terminados un aspecto prolijo y de resistencia mecánica adecuada al caso.

17.4 PROFESIONAL RESPONSABLE

El CONTRATISTA designará un profesional electricista responsable de la dirección y ejecución de los trabajos, quien deberá estar matriculado en ANDE con categoría “A”. El nombre del mismo y su número de matrícula categoría “A” deben especificarse claramente en el pliego de ofertas.

17.5 PLANOS

Será responsabilidad del CONTRATISTA verificar que los planos cumplan con las reglamentaciones vigentes. En caso necesario, el mismo indicará a la FISCALIZACION las deficiencias, para lo cual efectuará las correcciones o adiciones en los planos que serán presentados para aprobación de la FISCALIZACION. Durante el transcurso de la obra, los planos serán mantenidos al día de acuerdo a las modificaciones realizadas.

17.6 MUESTRAS

Todo material que se emplee en la obra deberá estar aprobado por la FISCALIZACION, y la comprobación del incumplimiento de este requisito bastará para obligar al CONTRATISTA al retiro de los materiales correspondientes, sin derecho a reclamación alguna por los trabajos de colocación, remoción o de reparación que tuvieran lugar.

17.7 INSPECCIONES

El CONTRATISTA solicitará durante la ejecución de los trabajos y con una anticipación de 3 (tres) días por lo menos, las siguientes inspecciones:

a) A la colocación de cajas, electroductos en pisos, cielorrasos y mamposterías, antes de colocar pisos, cielorrasos y revocar las paredes;
b) Al término de la colocación de bandejas metálicas para conductores eléctricos, antes del cableado;
c) Al término de la colocación y armado de los tableros eléctricos;
d) A la terminación del paso de los conductores y sus respectivas conexiones;
e) Realización de pruebas de resistencia de aislación, con megóhmetro, de los circuitos antes de la conexión a los equipos. Las pruebas se harán de acuerdo a los valores nominales de aislación de los circuitos inspeccionados. Se realizarán las pruebas de aislación, entre fases, fases y neutro, y fases y tierra.
f) Al término de la instalación del sistema de tierra, para la verificación de las soldaduras aluminotérmicas entre jabalinas y cables, y para la verificación de los valores de resistencia a tierra a ser realizados con Telurómetro.
g) A la colocación de los tableros y su conexionado;
h) Al término y colocación de las llaves de punto y tomas de corrientes;
i) Al término de la colocación de artefactos de iluminación;
j) Al término de todo artefacto eléctrico;
k) A la terminación de los trabajos de instalación eléctrica y pruebas de funcionamiento.

17.8 CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

17.8.1 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.

17.8.2 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.

17.8.3 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.

17.8.4 ENSAYOS Y PRUEBAS

a) El CONTRATISTA deberá ejecutar oportunamente las pruebas de funcionamiento y calidad que la FISCALIZACION considere indispensables para la recepción de la instalación;

b) Los ensayos antes dichos no eximirán al CONTRATISTA de su responsabilidad por los defectos que se produjeran durante el funcionamiento de la instalación eléctrica, debiendo comprometerse a efectuar cualquier reparación o modificación de los trabajos realizados, si se comprobasen deficiencias derivadas de la utilización de material impropio o en malas condiciones, así como también del empleo de mano de obra deficiente. En cualquiera de los casos, el CONTRATISTA está obligado a efectuar todas las modificaciones o reparaciones que le indicase la FISCALIZACION, para dejar los trabajos en perfectas condiciones de funcionamiento, sin derecho a indemnizaciones o pago alguno por este concepto.

17.8.5 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.

17.8.6 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 debe tener un espacio libre lateral de cada lado de las llaves termomagnéticas de 6 cm, como mínimo, para buena ventilación.

17.8.7 ALIMENTADORES DE LOS TABLEROS

Todos los alimentadores deberán ser instalados de acuerdo al proyecto de instalación eléctrica. Las dimensiones de los conductores están especificadas en los planos y los mismos serán del tipo NYY en los casos indicados; en todos los casos deberán ir ubicados en electroductos.

17.8.8 TABLEROS

Los mismos serán construidos al menos con chapa N.º 14 y llevarán sin excepción un tratamiento anticorrosivo y pintado al horno en color gris. Deberán contar con puerta con bisagra, con falleba y cerradura con llave, contratapa, bases para llaves termomagnéticas tipo riel y una conexión a tierra reglamentaria por medio de terminal o tornillo de bronce. En la parte interior de la puerta se fijará un plano de planta con la identificación de los circuitos. Cada disyuntor o interruptor estará identificado con un indicador del número de circuito y el interruptor general, en caso de tenerlo, estará destacado con un recuadro rojo de 2 cm de ancho. Para la conexión de los circuitos a las barras se utilizarán terminales de cobre y las llaves termomagnéticas serán montadas obedeciendo el diagrama unifilar de los tableros. La conexión de los circuitos a los Tableros se hará por medio de conectores montados en la parte inferior de los mismos.

Los tableros secundarios llevarán también barras de fases, neutro y tierra, adecuadas para las cargas instaladas correspondientes.

17.8.9 DISYUNTORES TERMOMAGNETICOS Y GUARDAMOTORES

Los mismos deberán ser de línea europea 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.

Los interruptores diferenciales serán de acuerdo al diagrama unifilar de 30mA y de 300mA por diferencia a tierra y de procedencia europea, los cuales cumplen la función de proteger la instalación contra contactos indirectos y riesgos de incendio cuyo origen se debe a la circulación de corrientes de defecto en las canalizaciones; estos interruptores estarán alojados aguas debajo del disyuntor de corte del sector o zona. (Ver esquema de tableros).

17.8.10 CONTACTORES Y RELES TERMICOS

Deberán estar preparados para una tensión nominal de empleo de 380 a 440 Volt.

Los contactores deberán tener fijación por riel o tornillos a la chapa de montaje.

Teniendo en cuenta la potencia y corriente nominal de los motores eléctricos de los equipos de bombeo, los contactores deberán cumplir con la Categoría de Empleo AC-3 y para una frecuencia de maniobra mínima de 15 arranques por hora.

Deben estar preparados para una tensión de 380 Volt y para una vida de 20.000 maniobras

Los Relés Térmicos deberán ir acoplados a los contactores, y estarán dimensionados conforme a la corriente nominal de los motores respectivos.

Los contactores llevarán fusibles de protección del circuito del motor correspondiente, dimensionados conforme a la potencia y corriente nominal de los motores y relés térmicos respectivos.

Las bobinas de los contactores llevarán una protección adecuada para el esquema de mando correspondiente.

17.8.11 CAJAS DE PASO Y DERIVACIONES

Serán metálicas de una sola pieza, esmaltadas exterior e interiormente. Serán del tipo rectangular para el caso de llaves de luz, tomacorrientes, tomas para teléfono y datos, y de forma hexagonal para cajas de conexión, derivaciones y lugares para colocación de luminarias y ventiladores de techo. En caso de que estas últimas resultasen pequeñas para los empalmes o derivaciones podrán utilizarse cajas de conexión metálicas de 10 x 10 cm. Las cajas utilizadas para derivación o empalme deberán llevar tapas metálicas atornillables con espesor no menor de 1,6 mm. Las cajas indicadas como punto de iluminación y ventilador de techo en losa, deben llevar soporte para sujetar dichos artefactos, hechos de varilla de hierro de 4 mm de diámetro.

Las cajas para puntos de luz y tomas a media altura se colocarán en posición vertical a 10 cm del marco de la abertura y con su cara inferior a 120 cm del nivel del piso. Para el caso de tomacorrientes bajos, la posición será definida por la Compañía y se ubicarán a 45 cm del nivel del suelo.

Las cajas de paso embutidas en mampostería para distribución de alimentadores de tableros y circuitos, serán metálicas de chapa N.º 14, de tamaño adecuado para la sección de los electroductos que llegan y salen de las mismas.

17.8.12 ELECTRODUCTOS

Los electroductos a ser utilizados serán de PVC rígido, de 1ra. calidad y fabricación nacional, con un diámetro mínimo de 3/4"; en ningún caso se utilizarán de sección inferior a la especificada.

Los empalmes de conductores o derivaciones de circuitos se realizarán en cajas de llaves, cajas de conexión, cajas de paso, o tableros de distribución ubicados en mampostería e indicados en los planos.

Los electroductos de PVC enterrados estarán a una profundidad mínima de 50 cm y deberán contar con protección mecánica, llevando encima una capa de 10 cm de arena lavada y una hilada de ladrillos.

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 FISCALIZACION;

Los caños de colocación embutida o exterior serán de plástico liso, semi-rígido. La cañería será de reconocida calidad;

Las canalizaciones de luz y fuerza motriz se ejecutarán siempre en cañerías independientes unas de otras, constituyendo instalaciones completamente separadas;

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;

En los electroductos se dejarán cabos de acero de tal forma a facilitar un cableado posterior a la terminación de la obra.

17.8.13 CONDUCTORES

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.

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.

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.

Serán utilizados conductores multifilares flexibles de cobre electrolítico de conductibilidad del 98 %, con aislación de termoplástico para 600/1.000 Volt y temperatura de servicio de 60 Grados Centígrados. Los empalmes se harán solamente en las cajas y en el menor número posible. No se permitirá el empalme de los conductores alimentadores de tableros principales y tableros seccionales.

Los conductores deberán ser individualizados por colores diferentes a saber:

-FASE "R" - COLOR ROJO;
-FASE "S" - COLOR BLANCO;
-FASE "T" - COLOR AZUL;
-NEUTRO - COLOR NEGRO;
-TIERRA - COLOR VERDE O VERDE/AMARILLO

La sección mínima a ser utilizada en general será de 1 mm2 salvo indicación. En todos los casos el conductor de puesta a tierra será de un mínimo 4 mm2 para tomas y equipos de conexión fija.

Los alimentadores principales y seccionales serán del tipo NYY (con aislación de termoplástico para 0,6/1 KV y temperatura de servicio de 80 ºC).

Las barras de cobre o planchuelas de los tableros se pintarán siguiendo el mismo criterio empleado para los conductores.

17.8.14 CAJAS

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;

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 FISCALIZACION, en cada caso;

17.8.15 TOMACORRIENTES

Serán del tipo de embutir; las especificaciones técnicas que deberán cumplir son las siguientes:

- AISLACION:	250 Volt;
- CAPACIDAD NOMINAL:	10 A o 16 A;
- TIPO:	Universal, SHUKO o polarizado para computación, según plano1;
-BORNES DE BRONCE:	Doble conexión a presión con tornillo y aislación contra contacto directo;
- FIJACION:	En chasis plástico a presión o en chasis metálico a tornillo;
- TAPA:	Plástica con fijación a tornillo o a presión.

En las áreas húmedas serán estancas y en todos los casos deben estar a 45 cm del nivel del piso (parte inferior) como mínimo.

17.8.16 INTERRUPTORES PARA LUZ

Los mismos deberán ser de la misma marca que los tomacorrientes y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- AISLACION:	250 Volt;
- CAPACIDAD NOMINAL:	10 A;
- PICO:	A tecla;
- BORNES DE BRONCE:	Doble conexión a presión con tornillo y aislación contra contacto directo;
- FIJACION:	En chasis plástico a presión o en chasis metálico a tornillo;
- TAPA:	Plástica con fijación a tornillo o a presión;

17.8.17 ARTEFACTOS LUMINOSOS

Los tipos de artefactos luminosos, están indicados en los diseños correspondientes y serán aprobados por la dirección de obras. Se indican las características generales que deben cumplir dichos artefactos:

- Los artefactos de iluminación que deben estar montados colgantes se harán por medio de barral con plafón o cabo de acero.
- Los Fluorescentes en sus distintas potencias deberán tener el cuerpo de chapa de acero termo esmaltado, pantalla reflectora y parrilla antideslumbrante.
- Reactancia 220 V. 50-60 Hz, de elevado factor de potencia y tolerancia a la variación de tensión: ±10%.
- Todos los artefactos de iluminación con reactancias, reactores o ignitores deben contar con su correspondiente y adecuado capacitor.

Los demás artefactos de iluminación, sean estos fluorescentes o no, están indicados en los diseños correspondientes.

El cableado de estos artefactos deberá hacerse con cables de 1 mm2 como mínimo. En el caso de los artefactos con reactores, los mismos deberán ser instalados cada uno con su capacitor respectivo adecuado para corregir el factor de potencia

17.8.18 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, con doble tapa.

2) Registro R2 – dimensiones ancho: 1,0 x 0,50 x 0,60 m, con doble tapa, ubicado abajo del tablero principal, tiene la función recibir los cables eléctricos de la acometida, conexiones de alimentación a los tableros de mando de los equipos de bombeo y tablero de mando de automatización

3) Registro R3 – dimensiones: 0,40 x 0,40 x 0,50 m, con tapa de HºAº, para 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.

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 deberá otros registros, caso fuere necesario, debido a los cambios de dirección en los circuitos de alimentación de fuerza, cuando 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”.

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.

17.8.19 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO

El CONTRATISTA deberá anexar en el SOPORTE TECNICO de las Actas de Medición, de cada localidad, correspondiente a los rubros certificados de la caseta de operación, con unidades de “m”, “m²” y “m³”, las siguientes documentaciones:

1) Plano del corte y planta de la caseta de operación en tamaño de hoja A4 elaborado en CAD, con indicaciones de las medidas en manuscrito obtenidas en el campo,
2) Desglose del cálculo de las dimensiones certificadas,
3) Copia del Libro Diario de Obra, de la anotación de la FISCALIZACION del resultado de consistencia del hormigón para la carga de los pilares y vigas cadenas inferior y superior
4) Foto de los cuatros lados de la caseta revocada y pintada,
5) Fotos de piso interno y vereda perimetral, con detalle de tapa de registros

18 EXTENSION DE LINEA DE MEDIA TENSION

18.1 INTRODUCCION

El presente apartado tiene por objeto establecer las modalidades de los trabajos a ser realizados por el CONTRATISTA en el suministro de energía eléctrica para la captación de agua cruda, caseta de operación de la planta de tratamiento, bombeo de agua tratada desde los tanques semi-enterrado al tanque elevado de cada localidad del proyecto integrado de Itapé.

El sistema de suministro eléctrico deberá ser en media tensión trifásica, según los requerimientos de la obra y según planilla de oferta.

18.2 PUESTO DE DISTRIBUCIÓN

18.2.1 GENERALIDADES-TRANSFORMADORES TRIFASICO

Los transformadores de potencia deberán ser nuevos, sin uso, trifásicos 23000V/400-231V/50Hz, tipo Aéreo, deberán contar cada uno con su correspondiente certificado de ensayos emitido por el fabricante, de acuerdo a las normas vigentes de **ANDE.** Los transformadores, deberán contar con todos sus accesorios de media tensión, y limitadora de baja tensión.

Los puestos de entrega deberán ser ejecutados de acuerdo a las normas vigentes de la **ANDE** para instalaciones de Media Tensión.

Los puestos de entrega, los aisladores a disco, los seccionadores fusibles, los descargadores, crucetas, muflas de media tensión, conductores de alimentación en Media Tensión aislados desde el puesto de entrega al transformador, herrajes, columnas de H°A° de media tensión para la extensión de la línea aérea trifásica, deberán ser suministrados e instalados por el CONTRATISTA.

Las columnas de H°A° de baja tensión para la distribución de la energía a los distintos locales como para la iluminación exterior, los herrajes, morsas, pernos, prensas, preformados, aisladores y demás accesorios de la línea en BT, deberán ser suministrados e instalados por el CONTRATISTA.

Los descargadores de Media Tensión deberán ser de procedencia norteamericana y los seccionadores fusibles de Media Tensión del puesto de distribución y del puesto de entrega deberán ser del tipo accionado o presionado a resorte.

El CONTRATISTA deberá solicitar la presencia de la FISCALZIACION, en el momento de realizar los ensayos correspondientes al transformador. Se deberá presentar a la FISCALIZACION una fotocopia autenticada por escribanía del certificado de ensayos del transformador.

El CONTRATISTA deberá realizar la consulta previa a la ANDE tanto para la extensión de la línea de Media Tensión, como para la instalación del puesto de entrega, y del Transformador, si las condiciones anteriores de la consulta previa realizadas durante la elaboración del proyecto ejecutivo, son mantenidas por la ANDE.

Para el dimensionamiento del PD se tendrá prevista una reserva de carga para futuras ampliaciones, restringiendo la carga, con su respectiva llave limitadora. La capacidad de la llave limitadora de carga debe ser de acuerdo con la capacidad del equipo de bombeo diseñado, en base al cuadro de capacidades indicado en los planos de instalaciones eléctricas monofásicos y trifásicos de las estaciones de bombeo.

Estará a cargo del CONTRATISTA, las gestiones para la actualización de la consulta previa en la Ande, para la obtención del proyecto ejecutivo, la provisión de materiales, mano de obra calificada, gestiones y aprobación de ensayos del transformador en ANDE, pago de derecho de conexión, pago de consumo de energía eléctrica, gestiones ante la Junta de Saneamiento para lograr las documentaciones pertinentes y gestiones pertinentes ante la ANDE, elaboración de planos de acuerdo a normas y especificaciones de la ANDE.

Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán ser producidos por fábricas que tienen las Normas ISO 9.001. Los transformadores de empresas que están en gestiones para tener las Normas ISO 9.001, 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 la firma del contrato entre el Oferente y el SENASA. Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán tener tres regulaciones para el TAP.

Los transformadores deberán ser libres de Bifenilo Policlorado (PCB). Para la oferta y/o provisión de transformadores que no cumplan con esta especificación el Oferente debe tener la aprobación de SENASA.

Para las instalaciones de los transformadores, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Serán proveídos por el CONTRATISTA
b) Se ajustarán a las normas y reglamentos de la ANDE
c) Contarán con las planillas de datos y ensayos garantizados aprobados por la ANDE.
d) Deberá presentarse a la FISCALIZACION para su aprobación y posterior montaje.

18.2.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION para aprobación del puesto de transformador los siguientes documentos:

a) Garantía del transformador
b) Planilla y datos de los ensayos de aprobación del transformador por la ANDE
c) Catalogo técnico con las indicaciones de las especificaciones técnicas de los descargadores y fusibles.

18.2.3 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 y legibles:

a) Transferencia del transformador a la Junta de Saneamiento y copia de Nota con Mesa de Entrada de la ANDE, sobre transferencia del Transformador a nombre de la Junta de Saneamiento.
b) Garantía del transformador.
c) Planilla y datos de los ensayos 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 FISCALIZACION al CONTRATISTA aprobando los elementos para el montaje del puesto de transformador.

g) Informe indicando el valor de regulación del TAP.

18.2.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL PUESTO DE DISTRIBUCIÓN

La instalación contara con sistemas de tierra de acuerdo a lo indicado en plano correspondiente. Los tableros principales de cada estación de bombeo deberán contar con barra de tierra y esta estará conectada a la tierra de la instalación eléctrica y del puesto de transformador. El sistema de tierra debe tener un valor de resistencia a tierra no mayor a 5 ohm (eventualmente la FISCALIZACION de obra podrá indicar un valor menor para la resistencia a tierra del sistema de tierra).

El sistema de tierra será realizado por medio de jabalinas de una longitud mínima de 2,4 m., tipo copperweld con un revestimiento por deposición electrolítica de un espesor mínimo de 0,254 mm., de un diámetro de Ø = 5/8”, clavadas a la tierra a una distancia según el plano de malla puesta a tierra para cada estación de bombeo. Todas las jabalinas de los Sistemas de Tierra del Puesto de Transformación, y del Sistema de Tierra de protección deben estar interconectadas entre sí por conductores desnudos de cobre de sección de 50 mm2. Las uniones entre las jabalinas y el conductor, y entre conductores deberá ser por medio de soldadura tipo Exotérmica o Aluminotérmicas (Cadweld).

El conductor para la conexión de tierra deberá ser de cobre y no deberá tener ningún dispositivo de corte o interrupción.

Se deberá prever acceso a cada uno de los sistemas de tierra, para futuras mediciones y FISCALIZACION de la resistencia a tierra.

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar un sistema de puesta a tierra del Puesto de Distribución, de acuerdo a plano de detalles y planilla de oferta.

El CONTRATISTA, deberá realizar el diseño de la malla puesta a tierra del PD a ser construido en el predio de la Caseta de operaciones de cada localidad, a la **FISCALIZACION para su aprobación, antes de iniciar los trabajos en el campo.**

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.

Para el diseño del proyecto, El CONTRATISTA deberá realizar la medición de la resistividad del suelo con una jabalina de prueba, y presentar a la FISCALIZACION el 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 de nuevas cantidades. Los trabajos de campo de medición de resistividad de suelo deberán ser realizados en la presencia de la FISCALIZACION.

Una vez aprobado el diseño del proyecto de malla de puesta a tierra, por la FISCALIZACION, 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 terreno 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 colocar una bolsa de bentonita, en cada hoyo con la jabalina.

El diámetro del hoyo debe ser 0,15 mts, a partir del fondo de la zanja de los cables desnudo de sección de 50 mm2. Deberá ser realizado con pala barrena manual

Será aceptado valores superiores a 10 Ohms o de 5 Ohms, según la disposición de ubicación del tanque elevado en relación al PD, posterior a la colocación de una bolsa de bentonita en cada jabalina.

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 en el PD como en el 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 ⅝” x 2,40 m.

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 0,60 x 0,60 x 0,60 m 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:

- 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 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 m, 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 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 FISCALIZACION.

18.2.5 DOCUMENTOS TECNICOS PARA APROBACION

El CONTRATISTA deberá realizar la medición de la resistividad del suelo con una jabalina de prueba en presencia de la FISCALIZACION. En base a los valores de resistividad de suelo la FISCALIZACION verificará el

proyecto licitado, ordenando la ejecución del mismo o con modificaciones en base a las cantidades de los rubros licitados.

El CONTRATISTA solamente podrá iniciar la construcción de la malla puesta a tierra una vez aprobado el proyecto por la FISCALIZACION.

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 m y de 5 Ohms x m, 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 FISCALIZACION para su aprobación, antes de la construcción de la malla.

Todos los documentos deberán estar firmados por el Ing. Electromecánico o electricista del CONTRATISTA.

18.2.6 DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO

El CONTRATISTA deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, los siguientes documentos:

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,

f) Orden de servicio de la FISCALIZACION aprobando el proyecto y para el inicio de la construcción.

Todos los documentos deberán estar firmados por el Ing. Electromecánico o Electricista del CONTRATISTA.

19 EXTENSIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

19.1 GENERALIDADES

En todos los casos que se requieran de extensiones de líneas en Media Tensión, el CONTRATISTA deberá volver a realizar nueva consulta previa a la ANDE, en base al proyecto que fue licitado.

En los casos que las condiciones de campo no se ajustan al proyecto de la consulta previa licitado, debido a nuevos tendidos, el CONTRATISTA deberá elaborar un proyecto ejecutivo de extensión de línea, de acuerdo a las normas y especificaciones de la ANDE.

Para la presentación de la oferta en la licitación, de la extensión de energía eléctrica en media tensión trifásica, 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.
- Los costos de adecuaciones de extensiones eléctricas en baja tensión trifásica o monofásica, en los tramos de extensión eléctrica trifásica en media tensión, deberán estar incorporados en los precios unitarios de extensión eléctrica en media tensión trifásica.

19.2 PROYECTO EJECUTIVO

El CONTRATISTA deberá entregar a la FISCALIZACION los planos de obra, antes del inicio de la ejecución.

Los planos entregados serán en tamaños y escalas previstos en los reglamentos de la ANDE y en originales, y todos con la aprobación de la ANDE, para cada pozo de cada localidad. No serán aceptados planos ilegibles o copias de planos ilegibles.

19.3 EJECUCION DE LA EXTENSION ELECTRICA

Tanto la Acometida, la Línea de Media Tensión, deberán ir montadas sobre postes de Hormigón Armado, de acuerdo con las especificaciones técnicas de respuesta de las consultas previas a la Ande.

Todos los postes de Hormigón Armado deberán estar cementados.

Para la Acometida se utilizarán cables de Aluminio desnudo con alma de acero de 35 mm² de sección como mínimo.

Para la Línea de Media Tensión, se utilizará cable de Aluminio desnudo con alma de acero de 35 mm² de sección como mínimo.

Los herrajes y el sistema de sujeción serán galvanizados.

Para los empalmes y derivaciones en Media Tensión, se utilizarán mordazas de empalme dentadas.

Los cables de bajada del Transformador a la llave limitadora, y de la misma a la distribución aérea será tipo NYY.

La llave termomagnética limitadora de corte general deberá ser procedencia de línea de los 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.

19.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Terminada la construcción e instalada la máxima carga que será alimentada, se requerirán de todas las pruebas y ensayos de funcionamiento prescriptos por la ANDE.

Todas las gestiones y costos para las pruebas, certificaciones de funcionamiento, derecho de conexión y las cuentas de consumo de energía eléctrica hasta el mes correspondiente a la fecha de emisión del Certificado de Terminación de las Obras de la Localidad, quedarán a cargo del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION, conjuntamente con la solicitud del Certificado de Terminación de Obras de la localidad, las copias de las boletas de pagos del consumo mensual de energía eléctrica correspondiente a la finalización del mes en que fue emitida por la FISCALIZACION el Certificado de Terminación de las Obras de la localidad.

Por lo tanto, se deberá prever en la oferta en el rubro derecho de pago de conexión el consumo por el periodo anteriormente indicado.

19.4.1 DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION para aprobación de la extensión de energía ecléctica en media tensión monofásica o trifásica los siguientes documentos:

a) Copia del plano de extensión aprobado por la ANDE.

19.4.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO

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

a) Copia del plano de extensión aprobado por la ANDE, con indicaciones de las longitudes entre postes ejecutadas en el campo,

b) Orden de Servicio de la FISCALIZACION al CONTRATISTA aprobando los elementos para la construcción de la extensión de energía eléctrica.

19.5 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.

19.6 EXTENSIÓN ELÉCRICA TRIFÁSICA EN BAJA TENSIÓN, CON CABLE PREENSAMBLADO

El Contratista antes de iniciar los trabajos de extensión de energía trifásica en baja tensión con cable preensamblado, entra caseta de operación de la planta de tratamiento y la captación superficial, se deberá presentar el proyecto de la línea para su aprobación, especificaciones técnicas de los postes de HºAº, accesorios y herrajes y cables.

La extensión eléctrica trifásica con cable preensamblado, debe ser instalado sobre postes de HºAº, de 12 mts de 200 kgf. La utilización de los postes de HºAº de 12 mts, es debido al nivel de la cota de crecida del rio Tebicuary-mi. La línea eléctrica en baja tensión trifásica, debe ser ejecutada dentro de la franja de 6 mts, aprobad por INDERT.

La entrada de la conexión entre la línea de cables preensamblados y la captación superficial deberá entrar a 0,30 mts debajo de la losa voladizo, distante en 2 mts del perfil de apoyo del guinche externo de la captación superficial.

La conexión entre el tablero principal de distribución de energía eléctrica, hasta el primer poste de HºAº, será subterránea, con cables NYY, dentro de un ducto de PVC de 100 mm, con protección mecánica de ladrillos. Cerca del poste de HºAº, se deberá tener un registro de mampostería de 0,60x0,60x0,60 con tapa de HºAº y la subida del cable NYY hasta la conexión con el cable ensamblado, será dentro de un tubo de HºGº de 3¨, sujetado con abrazadera metálica galvanizada por el poste de HºAº.

Se define las características de los cables preensamblados de aluminio para ser instalados a la intemperie en redes aéreas, fijadas en postes, de tensión 0,6 kV entre fases, según norma ANSI/ICEA, y en zonas con contaminación ligera, media, pesada ó muy pesada, según lo definido en la Tabla I de la norma IEC 60815.

Los conductores serán instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre -5 ºC y 45 ºC, bajo condiciones no extremas, y serán expuestos a radiación solar.

19.6.1 NORMAS APLICABLES.

Los cables indicados en la presente especificación deben cumplir con los requisitos, valores y procedimientos prescritos en la última revisión de las normas indicadas a continuación, salvo los puntos de esta especificación en los que se especifique lo contrario.

- IRAM 2263: Cables preensamblados con conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado para líneas aéreas de hasta 1,1 kV.
- ABNT NBR 8182
- EETT ANDE 03.21.38-Rev.

Temperatura máxima del conductor :(i) Aislación de PE Servicio Permanente: 70ºC, (ii)Sobrecarga: 90ºC, (iii) Cortocircuito: 130ºC (duración máx. 5 seg)
Aislación de XLPE: (i) Servicio Permanente: 90ºC, (ii) Sobrecarga: 130ºC, (iii) Cortocircuito: 250ºC (duración máx. 5 seg.)

Estas normas no excluyen otras que aseguren una calidad igual ó superior; sin embargo, el fabricante deberá indicar en su propuesta las normas alternativas, ó sus partes aplicables, y adjuntar el original de estas con una traducción al idioma español ó inglés y portugués ó inglés.

19.6.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS.

Los cables preensamblados deben ser construidos a partir de la reunión de 1, 2 o 3 conductores de fase aislados alrededor de 1 conductor neutro aislado.

1. Conductor Fase: Conductor formado por hilos de aluminio, cableado clase 2.

2. Conductor Neutro: (i)conductor formado por hilos de aluminio para las secciones del conductor neutro de 10 a 35 mm2, (ii)conductor formado por hilos de aleación de aluminio para la sección del conductor neutro de 50 mm2.

3. Aislación: (i)PE (Polietileno termoplástico) para secciones de 10 mm2, (ii)XLPE (Polietileno reticulado) para secciones desde 16 mm2.

19.6.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO

Para la certificación se deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición de los trabajos de línea aérea en baja tensión trifásica con cables preensamblados, siguientes documentos técnicos y legibles:

a) Copia del plano de extensión aprobado por la FISCALIZACIÓN, con indicaciones de las longitudes entre postes ejecutadas en el campo,

b) Orden de Servicio de la FISCALIZACION al CONTRATISTA aprobando los elementos para la construcción de la extensión de energía eléctrica.

20 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA LA LINEAS DE IMPULSIONES, CAPTACIÓN DEA GUA CRUDA, PLANTA DE TRATAMIENTO E INSTLACIONES HIDRAULICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUA TRATADA

20.1 TUBOS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE HIERRO FUNDIDO

Objeto

La presente Especificación tiene por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos, accesorios, y válvulas, a ser empleados en las tuberías de impulsión y piezas y accesorios de hierro fundido.

Normas y Padrones

Los elementos objeto de estas especificaciones deberán obedecer las instrucciones y padrones establecidos por las siguientes entidades:

I.S.O : International Standards Organization

2531 Tubos y conexiones de Hierro Fundido Dúctil para Canalizaciones con Presión

4179 Tubos en Hierro Fundido Dúctil para canalizaciones con presión, revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado.

4633 Anillos de estanqueidad de goma para canalizaciones de agua, especificaciones de los materiales.

6600 Tubos en Hierro Fundido Dúctil para canalizaciones de presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado. Controles de composición del mortero recién aplicado.

A.S.T.M.: American Society for Testing and Materials.

I.R.A.M.: Instituto Argentino de Racionalización de materiales.

A.B.N.T.: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A.W.W.A.: American Water Works Association.

A.N.S.I.: American National Standards Institute.

20.1.1 TUBOS DE HIERRO FUNDIDO

Los tubos y accesorios de hierro fundido, serán utilizados en las siguientes obras:

- Captación de agua cruda
- Entrada y salida de la planta de tratamiento
- Línea de succión y caballete de salida de los equipos de bombeo para el lavado de los filtros y de bombeo de agua tratada a las localidades integrantes del sistema de Itapé.

Los tubos serán de hierro fundido, manufacturados según la Norma Internacional ISO 2531, última edición. Se suministrarán en longitudes nominales de 6 metros por tubo de DN (Diámetro Nominal menor o igual a 600 mm y de 6 o 7 metros por tubos de DN mayor a 600 mm, con las tolerancias admitidas por la Norma mencionada.

Los tubos serán de junta elástica con espigas y campana de la clase K-7 (3.2 MPa) o K-9 (5.0 MPa), conforme a lo indicado en los planos del proyecto, obedeciendo a las Normas ISO 2531.

A. Accesorios

Los accesorios como curvas, tes, reducciones etc., serán manufacturados de acuerdo con la Norma Internacional ISO 2531, última edición, en todos sus aspectos, excepto en lo referente a la junta, que será del tipo de enchufe (“Push-on Joint”). Para los diámetros superiores a 600 mm serán del tipo “Junta Mecánica”, deberán soportar presión igual o superior a la que caracteriza a la clase K - 9 del tubo del mismo diámetro. Los accesorios serán revestidos interiormente con mortero de cemento, de espesor estándar, según Norma Internacional ISO 4179, última edición. El revestimiento externo se hará con esmalte bituminoso. Para diámetros inferiores a 600 mm, en las tuberías de impulsión, los codos y accesorios serán del tipo a junta elástica con campana - campana. Todos los accesorios y piezas de conexión, en las estaciones de bombeo o cámaras cerradas, serán del tipo a junta mecánica, con bridas, en cuyo caso deberán incluirse los anillos de goma y los bulones con tuercas.

B. Revestimiento

Todos los tubos, uniones y piezas accesorias de canalizaciones serán revestidos interiormente y exteriormente, según Normas Internacionales ISO 4179 e ISO 6600.

Revestimiento Interior

Los tubos se suministrarán con revestimiento interior de mortero de cemento aplicado por centrifugación, para obtener superficie lisa y libre de incrustaciones, los espesores de cemento son conforme con la Norma ISO 4179 última edición.

La superficie sobre la que se va a aplicar el revestimiento debe ser libre de todo cuerpo extraño que perjudicarían el buen contacto ente el metal y el revestimiento.

Los métodos de determinación de la relación arena/cemento (A/C) hay que referirse a la norma ISO 6600.

Revestimiento Exterior

Pintura bituminosa corrosiva de color negro, aplicación por pulverización de zinc, según Norma Internacional ISO 4179, última edición para la elaboración del mortero.

C. Juntas

Los tubos y las uniones pueden constar de varios tipos de juntas. La especificación se refiere principalmente a los tubos, uniones con enchufes ("push-on joint") para juntas de elastómero y uniones con bridas, de acuerdo a la Norma Internacional ISO 4633, última edición.

El diámetro exterior normal de la extremidad unida de los tubos y de las uniones es el mismo para todos los tipos de juntas.

Se suministrará la cantidad de anillos de goma y lubrificante, más un excedente del diez por ciento para compensar las pérdidas y/o daños ocasionados por instalación incorrecta.

D. Bridas

Donde se requieran uniones con bridas, serán de la clase K-14 para las tes y K-12 para las demás conexiones, el padrón de taladro de bridas será conforme a la Norma Internacional ISO 2531 Padrón PN10 y PN16, última edición, según se especifique en los Formularios de Oferta.

E. Bulones Tuercas

Los bulones serán Standard, serán de acero carbono ASTM A307 con cabeza hexagonal (fileteados a máquina) y tuerca hexagonal de acero carbono grado 2H y rosca NC.

F. Acoples Flexibles

Los acoples flexibles serán usados en los lugares en que se requiera empalmar cañerías existentes, que respondan a la Norma ASA, con las de hierro dúctil que respondan a la Norma Internacional ISO, última edición. Serán del tipo Smith-Blair 433 o similar. La mención de una marca determinada no significa preferencia por ese producto y sólo se hace con el objeto de aclarar ideas sobre el tipo de accesorio necesario.

G. Uniones de Transición

Las uniones de transición serán para unir accesorios de Hierro Fundido Dúctil con cañerías de PVC, tendrán uno de los extremos con la forma necesaria para efectuar su unión con los caños o accesorios de PVC por medio de collares o manguitos y/o aros de goma. El otro extremo será a espiga con diámetro exterior de acuerdo con la norma ISO 2531 última edición.

20.1.2 VÁLVULAS DE COMPUERTA DE HIERRO FUNDIDO

Serán del tipo de cuerpo, de hierro fundido con preferencia de paso rectilínea, con compuerta, totalmente revestida, eje de acero carbono ASTM-A36, acondicionamiento directo, con volante.

Para la conexión con la canalización serán con bridas, que son idénticas a los diámetros nominales de los tubos y conexiones de hierro fundido.

Para la conexión con accesorios de las estaciones de bombeo, serán con bridas y anillo de goma.

Su fabricación deberá ser en hierro fundido ASTM A126, Clase A. El vástago deberá ser de acero carbono ASTM-A36 AISI-410 con 12% de cromo.

Las empaquetadoras deberán ser goma sintética neoprene de 3mm de espesor. Los tornillos de presión deberán ser fabricados con paso milimétrico en acero SAE-1010/1020.

Las válvulas deberán ser pintadas internamente y externamente con dos manos de pintura anticorrosiva.

El sentido del cierre será el de las manecillas del reloj. Las válvulas deberán posibilitar el recambio de piezas, sin que sea necesario sacarlas de la línea.

La máxima presión de trabajo considerado será de 10 kg/cm^2.

Prueba hidráulica unitaria efectuada a la presión de servicio según la norma internacional ISO 5208.

Ensayo de resistencia mecánica unitario efectuado, válvula abierta, 50% por encima de la presión de servicio.

Para las estaciones de bombeo, las válvulas exclusas de hierro fundido con brida, deben ser proveídas con volantes con diámetro de 30% mayores de las líneas comerciales normales, con la finalidad de evitar cierre brusco y como consecuencia golpe de ariete en las líneas de impulsiones.

Para el desarenador de la planta de tratamiento, las válvulas exclusas de hierro con brida, deben se proveídas con cabezal cuadrado para boca llave, para maniobra con vástago con boca llave.

20.1.3 VÁLVULA MARIPOSA DE HIERRO FUNDIDO

Generalidades

Las válvulas serán del tipo de cuerpo corto con bridas, para accionamiento normal con volante, obedeciendo a la Norma DIN ND4, con padrón de taladro de bridas conforme a las Normas.

Dependiendo de las recomendaciones de los fabricantes de los equipos de bombeo, finalmente ofertados, las válvulas de compuerta definidas para las salidas de las bombas, podrán ser reemplazadas por válvulas mariposas de cierre lento, con la finalidad de absorber golpes de ariete.

Las válvulas serán de cierre hermético, con asiento de goma permanentemente ligado al cuerpo de la válvula en diámetros desde 150 mm hasta 600 mm, de acuerdo a las especificaciones ISO 5752.

No se aceptarán superficies sellantes con contacto de metal a metal. El diseño será tal que asegure fácil operación después de un largo período de inactividad.

Los discos deberán rotar 90° desde la posición abierta hasta la posición totalmente cerrada.

El CONTRATISTA deberá acreditar que ha adquirido de un fabricante que ha estado fabricando válvulas de mariposa con asiento de goma y mecanismos de operación de por lo menos cinco años.

Cuerpos y extremos de las válvulas

Los cuerpos de las válvulas serán construidos de hierro fundido según ASTM A126 Clase B y estarán provistos de bridas o campanas integrales, según se especifique en el Formulario de Oferta.

Las bridas serán perforadas según la Norma ISO 2531, Padrón PN10.

Las campanas serán del tipo “Slip-on joint” (“Tyton”, “Fastite”), y se suministrarán los anillos de goma necesarios.

La presión de trabajo será de 10 kg/cm^2.

20.1.4 VÁLVULA DE RETENCION HORIZONTAL DE HIERRO FUNDIDO

Serán del tipo de cuerpo, de hierro fundido, con preferencia de paso rectilínea, con clapeta vertical, totalmente revestida y eje de acero carbono ASTM-A36.

Para la conexión con la canalización serán con bridas, que son idénticas a los diámetros nominales de los tubos y conexiones de hierro fundido con junta elástica, también así para los accesorios para las juntas, los anillos de goma.

Para la conexión con accesorios de las estaciones de bombeo, serán con bridas y anillo de goma.

Su fabricación deberá ser en hierro fundido ASTM A126, Clase A. El eje deberá ser de acero carbono ASTM-A36 AISI-410 con 12% de cromo.

Las válvulas deberán ser pintadas internamente y externamente con dos manos de pintura anticorrosiva.

La máxima presión de trabajo considerado será de 10 kg/cm^2.

Prueba hidráulica unitaria efectuada a la presión de servicio según la norma internacional ISO 5208.

Ensayo de resistencia mecánica unitario efectuado, válvula abierta, 50% por encima de la presión de servicio.

20.1.5 VÁLVULAS DE PURGA DE AIRE (VENTOSAS)

Las válvulas para purga de aire o ventosas, serán del tipo de doble función: expulsión de aire, durante el llenado de la cañería y admisión de aire, durante el vaciado de la misma. Las mismas deberán ser las adecuadas para trabajar con líquidos cloacales, de tal forma de disminuir el mantenimiento por obstrucción, considerando el contenido de sólidos que transportan estas aguas. Se instalarán en las líneas de impulsión, en los puntos definidos en los planos de proyecto, especialmente en las zonas altas del trazado de la línea de impulsión, en las que existan cambios en la pendiente vertical.

El cuerpo de estas válvulas será construido de Hierro Fundido Dúctil y se constituirá de dos cavidades. Una de ellas alojará un flotador de alma de acero, recubierto de elastómero que, cuando el cuerpo esté lleno de agua, obturará un orificio de gran diámetro (cercano al diámetro nominal de la válvula). La forma de esta cavidad será tal, que evite la posibilidad de que el flotador sea arrastrado a su posición "de cerrado" cuando el aire pase a alta velocidad.

La otra cavidad alojará un flotador de similares características a las mencionadas más arriba que, cuando el cuerpo de la válvula esté lleno de agua, obturará un orificio de pequeñas dimensiones que servirá para la evacuación del aire acumulado en condiciones normales de funcionamiento de la cañería. Formará parte integrante de la válvula, un dispositivo de aislamiento, que permitirá cerrar la conexión de la válvula con la cañería, para facilitar los trabajos de mantenimiento. Este dispositivo de cierre estará construido de tal manera que permita el desarmado total de los otros componentes de la ventosa, sin despresurizar la cañería principal.

El acople de las válvulas de aire a las cañerías se efectuará por medio de bridas, según ISO 2531, padrón PN-10.

20.2 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO JUNTA ELASTICA INTEGRADA (PVC JEI).

20.2.1 ALCANCE

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos y accesorios a ser empleados en la construcción de la línea de conducción de las aguas de lavado de los filtros de la planta de tratamiento hasta a la laguna de retención, los diámetros

mayores de 100 mm; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de:

- Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas.
- Accesorios de PVC rígidos, destinados a empalmes de los tubos ofertados.
- Anillos de goma para juntas elásticas de tubos y accesorios.
- Pasta lubricante, solución limpiadora, papel de lija de agua para unión de tubos.
- Ramales con abrazaderas o ramales sin abrazaderas para conexiones domiciliarias con sus respectivos anillos de goma.

20.2.2 MARCAS Y REGISTROS

La materia prima, Policloruro de Vinilo no Plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos, deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con la Norma NBR-7362-1 o equivalente.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas mencionadas.

Las conexiones de PVC Rígido, Junta Elástica, deberán cumplir con la Norma NBR-10569 o equivalente. Las dimensiones serán de acuerdo a la Norma NBR-10570 y la instalación deberá realizarse acorde a lo indicado en las Normas NBR-7367 para proyecto e instalación de tuberías de PVC rígido para alcantarillado sanitario y NBR-9814 para ejecución de redes colectoras de alcantarillado sanitario.

El fabricante dará acceso a inspectores nombrados por la contratante en adelante denominada la FISCALIZACION, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACION se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACION o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACION haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACION será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o los materiales estarán disponibles para la inspección**.**

20.2.3 ENSAYOS

Todos los materiales previstos en estas Especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirán su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas con las Normas.

Los ensayos requeridos por las Normas bajo las cuales se efectuará la fabricación de los materiales y la construcción de la obra, objeto de estas Especificaciones, se realizarán en presencia de la FISCALIZACION, el cual efectuará el control de calidad y expedirá los Certificados correspondientes.

20.2.4 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

El dimensionamiento de los tubos, ramales y accesorios de PVC rígido, tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancia de los caños, ramales y accesorios, son aquellas definidas en las Normas. Los anillos de goma de sello de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

20.2.5 TUBERÍAS

Se suministrarán en longitudes nominales de 6 m. por tubo de diámetro nominal (DN) y los diámetros a ser utilizados serán DN (Diámetro Nominal) variables entre **150 mm y 300 mm,** con las tolerancias admitidas por las Normas, de tal manera a trabajar satisfactoriamente enterrados, conduciendo líquidos cloacales domésticos e industriales tratados NO agresivos al PVC, cuya temperatura no sea superior a 40º C. El tipo de junta a ser utilizado en la colocación de los tubos será el de junta elástica.

TABLA II.

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO				
Diámetro Interno (mm)	Diámetro externo (D) mm. tol.	Espesor mín. de pared (e) mm. tol.	Clase de Rigidez (R) Pa.	Masa aprox. por metro kg/m.
100	110 + 0,3	2,5 +0,5	2500	1,3
150	160 + 0,4	3.6 + 0,6	2500	2,7
200	200 + 0,4	4.5 + 0,7	2500	4,2
250	250 + 0,5	6.1 + 0,9	3200	7,0
300	315 + 0,6	7.7 + 1,0	3200	11,0
400	400 + 0,7	9,8 + 1,2	3200	17,8

Los tubos deberán presentar:

a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.

b) Sección transversal circular y uniforme.

c) Espesor uniforme

d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes: Fisuras, Fracturas, Fallas, Porosidad, Ondulaciones, Rebabas, Estrías, Cuerpos extraños a la fabricación, Señales de Reparaciones.

e) Deberá imprimirse en cada tubo, en forma perfectamente legible para su identificación Serie, Diámetro Nominal y Marca de Fábrica.

f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los Ensayos de Estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas. La profundidad mínima de la campana de los tubos (P) está establecida en la **Tabla III**.

g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

h) El fabricante anexará informaciones detalladas sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados del manoseo y anclaje mínimos para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.

i) El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas, debe estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

j) La longitud de montaje mínimo (CM) de las tuberías para cada diámetro nominal (DN) se encuentra detallada en la **Tabla IV.**

k) La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir, no se incluye la longitud de la campana.

l) Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m. con tolerancia de +6.0 cm. y – 3,0 cm. de acuerdo a las Normas.

TABLA III

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO	
Diámetro Nominal DN N.º	Profundidad Total Mín. de Campana de Tubos PVC (P) mm.
100	75,4
150	97,2
200	113
250	130
300	151
400	171

TABLA IV

LONGITUD DE MONTAJE MINIMO DE TUBERIAS POR DIAMETRO NOMINAL	
Diámetro Nominal DN N.º	Longitud de Montaje Mín. De Tubos de PVC (CM) mm.
100	5,90
150	5,88

200	5,88
250	5,84
300	5,82
400	5,77

CONDICIONES ESPECÍFICAS

Dimensiones y tolerancias
El diámetro externo medio (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme la **Tabla II** con sus respectivas tolerancias.

Verificación de Desempeño de la Junta Elástica
El cuerpo de prueba del tubo y la junta elástica, cuando sometido a verificación del desempeño de la junta elástica conforme a la Norma correspondiente, debe cumplir con las siguientes condiciones específicas:

DESEMPEÑO DE LA JUNTA ELÁSTICA		
Situación	Achatamiento	Límite
Vaciado parcial interno	5%	0,03 Mpa durante 15 min. Con variación inferior a 10%
Presión hidrostática Interna – 23 º C	5%	0,05 Mpa 5min
Presión hidrostática	5%	0,20 Mpa 10min.

Esta prueba deberá realizarse durante la ejecución de la red de alcantarillado a través de la prueba hidrostática.

Clase de rigidez y deflexión.

Los cuerpos de prueba sometidos a los ensayos de deflexión diametral por platos paralelos, conforme a las Normas, deben presentar Clase de Rigidez (CR) mayor o igual a los valores presentados en la **Tabla VII**. Deben soportar una deflexión de 60 % de su diámetro sin presentar señales de rajaduras, quiebres o pliegues.

La deflexión de 60% establecida en el párrafo anterior es una condición del Ensayo y no está relacionada con la deflexión admisible en el asentamiento de los tubos. Para la deflexión admisible en el asentamiento recurrir a la Norma correspondiente.

Estabilidad dimensional

El cuerpo de prueba del tubo cuando sometido a temperatura de (140 +/- 4) º C conforme a la Norma, no debe presentar deformación longitudinal, en valor absoluto, mayor al 5%. No debe presentar a simple vista fisuras, ampollas o escamas.

Anillos de goma para juntas flexibles.

Las Juntas Elásticas serán uniones del tipo espiga-campana con puntas lisas y con anillo de goma del tipo toroidal, fabricados por el proceso de inyección de tal manera a garantizar la homogeneidad de sus características físicas y químicas.

Serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos, ramales y accesorios. Las dimensiones, tolerancias y detalles constructivos de la junta elástica y anillos de sello estarán cuidadosamente seleccionados, cumpliendo con los requisitos de las Normas.

Los anillos deben presentar las dimensiones y tolerancias indicadas en la Tabla V

TABLA V

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL ANILLO DE GOMA DE LA JUNTA FLEXIBLE			
Diámetro nominal DN N.º	Diámetro externo DE (máximo) (mm)	Diámetro interno DI (Mínimo) (mm)	Espesor (e) (mm)
100	125,2	109	7+ 0,4
150	179,4	159	9– 0
200	222,0	199	10+ 0,5
250	283,4	247	15– 0
300	351,5	311,5	16+ 1,2
400	441,4	396	18,5 – 0

Inspección y rechazo.

Toda tubería, accesorio o junta podrá ser inspeccionado en la fábrica, en la zanja o en cualquier lugar de remisión, por un inspector competente designado para el efecto por la FISCALIZACION.

El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

Rechazo.

Las tuberías podrán ser rechazadas en cualquiera de los siguientes casos:

Variaciones en las dimensiones que excedan las admisibles establecidas por las Normas.

Las tuberías podrán ser rechazadas cuando la muestra escogida del lote en forma aleatoria y no intencional no pase el control de calidad especificado por las Normas.

Cabe también a la FISCALIZACION o su representante el derecho a rechazar la totalidad del lote enviado en el caso de que el 20 % o más de los tubos no satisfagan las condiciones establecidas por las Normas.

Marcado y manipuleo en la expedición y transporte.

Quedará a cargo del OFERENTE la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales objetos de la presente especificación, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo a los requisitos de esta Especificación.

Los accesorios para los cuales no sean convenientes el acondicionamiento en embalajes o cajas, serán acondicionados con el debido cuidado para no sufrir daños.

Los tubos serán preparados para el transporte y almacenaje guardando rígida obediencia a los requisitos informados por el fabricante. En el transporte se emplearán vehículos compatibles con las dimensiones de los tubos y accesorios. Las cargas serán amarradas para evitar deslizamientos y se exigirá la protección de los extremos. No se permitirá el contacto directo de los tubos y accesorios con el material de amarre en sus puntos de cambio de dirección, debiéndose usar en los mismos una protección conveniente.

Queda expresamente prohibido en el amarre de la carga, el empleo sin protección de alambres, barras metálicas y otros elementos que puedan dañar los tubos y accesorios.

No está permitido en la descarga, el lanzamiento al suelo de tubos y accesorios. Los anillos de goma serán colocados en el embalaje utilizado en el transporte, en un local al abrigo del sol.

Instalación de las tuberías

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y pendientes indicados en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la FISCALIZACION. Sea cual fuere el método usado para dar la pendiente a las tuberías, se dispondrá en todo momento de las marcas y señales del caso, a fin de poder comprobar los niveles en la obra.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en una de las formas indicadas en el plano del proyecto o con las indicaciones de la FISCALIZACION. No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería. El OFERENTE deberá proveer los medios necesarios para eliminarla.

La colocación de la tubería se comenzará por el sector inferior de los tramos, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo. Se determinarán cuidadosamente y con anterioridad todos los ramales posibles en el tramo, presente y futuro, de manera que al colocar la tubería se deje frente a cada uno el accesorio correspondiente.

Las tuberías cloacales de PVC se colocarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Si se efectúa un cruce de alguna estructura o fundación, la tubería no debe quedar solidaria a la estructura, debiendo quedar un huelgo que permita su libre movimiento.

Se tendrá mucha consideración a los ensayos de las tuberías los cuales serán efectuados en un laboratorio aprobado por la FISCALIZACION, el OFERENTE presentará el resultado de los ensayos pertinentes hechos en Fábrica avalados por las Normas específicas del producto y hechos por un laboratorio certificado.

Las pruebas hidrostáticas determinaran la aceptación de las instalaciones de las tuberías; se dará énfasis a la supervisión de la instalación, mantenimiento y remoción de las barreras de señalización y protección diurnas y nocturnas, los que deberán estar instaladas en forma permanentes durante la instalación de las redes de Alcantarillado en todos los tramos.

Toda tubería o junta podrá ser inspeccionada en la zanja, o en cualquier lugar de remisión, por la FISCALIZACION. El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos deberán ser lisas y no deben presentar los siguientes defectos: fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación y señales de reparaciones.

De acuerdo a las Especificaciones Técnicas deberá constatarse la impresión en cada tubo lo siguiente: serie, diámetro nominal y marca de fábrica.

Se inspeccionarán las tuberías para constatar que la campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los ensayos de estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas

20.3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO JUNTA ELASTICA Y SOLDABLE

El CONTRATISTA deberá proveer tuberías y accesorios de PVC, según la presente especificación que establece las condiciones mínimas de dimensionamiento, ensayos (normas) para:

20.3.1 TUBOS PVC DE PRESIÓN DE SERVICIO DE 6 y 10 kg/cm2.

Los tubos de PVC rígido, serán utilizados en las líneas de impulsiones entre la caseta de operación de la planta de tratamiento hasta los tanques semi-enterrado de cada localidad integrantes del sistema de Itapé, y para las ampliaciones de red de distribución de las localidades integrantes del sistema de Itapé.

Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana, con juntas elásticas (con anillos de goma) para diámetros de 110 mm, 160 mm y 200 mm, y juntas rígidas soldables para diámetros inferiores a 110 ms. Podrá ser aceptadas juntas soldables para los diámetros de 110 mm y 160 mm, cuando la provisión es de origen nacional.

20.3.2 ACCESORIOS.

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 tuberías de PVC.

Las válvulas exclusas hasta diámetro de 3" 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.

20.3.3 CARACTERISTICAS 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 CONTRATISTA 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 los equipos, 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 CONTRATISTA 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 2mts de altura y deberá dejarse en la parte superior de la pila un espacio de 0.80mts 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.

20.3.4 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.

20.3.5 PROVISIÓN DE VÁLVULAS EXCLUSAS

Las válvulas exclusas serán utilizadas la red de distribución, para aislar áreas de la red de distribución para mantenimiento.

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.

20.3.5.1 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 0,60 m x 0,60 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.

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.

20.3.5.2 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.

20.3.5.3 PROVISIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

a. El CONTRATISTA deberá realizar la provisión y ejecución de las Conexiones Domiciliarias, de acuerdo a las necesidades del estudio de las ampliaciones de los sistemas de agua potable de cada localidad integrante del sistema de Itapé.

b. El CONTRATISTA deberá realizar la provisión de la totalidad de los materiales para las Conexiones Domiciliarias que se describen en la planilla oferta de Red de Distribución, Conexiones Domiciliarias, Aductora e Hidrómetros, incluyendo los hidrómetros y sus accesorios montados en un caballete y la caja de protección de hidrómetro.

Se prevé **Conexiones Domiciliarias con tuberías de ½" y 1".**

Para viviendas ubicadas a distancias mayores a 80 m de la red de distribución, se prevé conexiones domiciliarias con cañerías de PEAD de 1".

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.

Las tuberías de 1" para conexiones domiciliarias de 1" serán de PEAD (Polietileno de alta densidad), para una presión de servicio de 10 Kg/cm².

20.3.5.4 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 FISCALIZACION para la aprobación de la provisión.

20.3.5.5 JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE 1"

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

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

- Un (1) adaptador PVC LR - 20mm x ½".
- Una (1) llave de paso de PVC soldable - 20mm. 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 - 20mm.
- Un (1) tapón de PVC soldable - 20mm.
- Un (1) codo LR - 20mm.
- Una (1) canilla de bronce con pico largo para manguera - ½". El CONTRATISTA deberá presentar una muestra a la FISCALIZACION para la aprobación de la provisión
- Un (1) buje de reducción PVC roscable - ¾" x ½"
- Una (1) unión de reducción PVC roscable - 1" x ¾"
- Una (1) unión doble PVC roscable - 1"
- Un (1) buje de reducción PVC roscable - 1" x ½"
- Un (1) alma doble PVC roscable - ½"

20.3.5.6 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.

20.3.5.7 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 FISCALIZACION una planilla de datos garantizados de los materiales, firmados por el proveedor o fabricante.

20.3.5.8 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 FISCALIZACION, una vez realizada la totalidad de la provisión de los materiales de Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias, en cada localidad. E

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.

20.3.5.9 PROVISIÓN DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS

20.3.5.9.1 PROVISIÓN DE HIDRÓMETROS DE ½" Y ACCESORIOS.

Los hidrómetros o micromedidores de ½", deberán ser proveídos con sus accesorios, montados en un caballete de ¾" (Caballete de micromedidor), de acuerdo a plano de detalle y planilla de oferta.

El CONTRATISTA deberá establecer un taller de montaje de los caballetes de micromedidor. El mismo deberá ser comunicado a la FISCALIZACION y a la SUPERVISIÓN del contratante vía Nota Pedido.

Para la remisión de los caballetes de micromedición a las respectivas Juntas de Saneamiento, se requiere, previamente la aprobación por parte de la FISCALIZACION, del montaje y prueba de estanqueidad de los mismos.

Cada uno de los caballetes de micromedición deberá ser sometido en el taller de montaje del CONTRATISTA, a pruebas de estanqueidad, a una presión mínima de 6 Kg/cm^2, en presencia de la FISCALIZACION, antes de su remisión a las localidades.

Normas de fabricación y ensayo: La fabricación y ensayo de los micromedidores ofertados en la presente licitación deberá estar de acuerdo con una de las siguientes normas AWWA, DIN, ABNT o similar.

Tipo de micromedidores: Se utilizarán para volúmenes de agua potable con temperatura de hasta 40º C.

Los micromedidores serán del tipo de velocidad, a chorro único, de transmisión magnética; de regulación externa o interna; de registro recto, con esfera hermética; con rosca de entrada de DN ½" para conexión con tubo de PVC de 12 mm.

Caudal normal de prueba: 0,15 a 3 m^3/h
Exactitud correspondiente (campo superior): 98% a 102% (+_ 5%)

Caudal nominal: 3 m^3/h
Pérdida de presión para el caudal nominal: 1 m de columna de agua

Construcción: Los micromedidores de chorro único la carcasa hace de cámara, por lo que deberá tener un maquinado cuidadoso.

Transmisión: La transmisión del dispositivo de medida al registro; será magnética y estará protegido por un blindaje antimagnético.

Registro: El registro será de lectura recta, con esfera hermética. La lectura será directa por medio de cifras saltantes. La unidad de medida será el metro cúbico. La lectura máxima será de 10.000 m^3.

El registro tendrá una manecilla de cuadrante grande o pequeña y cada revolución de la misma equivaldrá a 100 litros. El círculo graduado tendrá 100 subdivisiones.

Tapa Protectora: Los medidores deberán ser provistos con tapa adecuada, de bronce o material sintético (plástico), debidamente experimentado y probado, para protección del conjunto del registro del medidor.

Dispositivo de regulación: Los micromedidores deberán estar provistos de dispositivo, que permita la regulación del medidor.

Colador o filtro: Los medidores deberán estar provistos de colador o filtro a la entrada del tubo de conexión del medidor de manera que permita la fácil remoción para la limpieza.

Presión: Los medidores deberán funcionar correctamente bajo una presión de trabajo de 10 Kg/cm^2, y no deberán presentar fugas o pérdidas si se aplica una presión de 20 Kg/cm^2.

Marcas: Cada micromedidor llevará en la tapa protectora del registro y en la carcasa el número de serie. Además, cada micromedidor llevará fundido en la carcasa, el gasto y diámetro nominales y el sentido del flujo.

Listado de accesorios: El listado de accesorios para la conexión hidráulica con la conexión domiciliaria está detallado en las planillas de precios y deberán ser montados en un caballete de micromedidor, de acuerdo a plano de detalle, para su provisión correspondiente.

20.3.5.9.2 CAJA DE PROTECCIÓN DE HIDRÓMETROS O MICROMEDIDORES

El CONTRATISTA deberá proveer por cada hidrómetro domiciliario una Caja de Protección de hidrómetro, fabricado en chapa metálica, de acuerdo a plano de detalle y planilla de oferta.

La Caja de Protección deberá ser fabricada en base a un marco o bastidor de perfil L ¾”x ¾”, de dimensiones 0,60 m de ancho, 0,40 m de alto y 0,30 m de fondo.

La cara frontal llevará una tapa de chapa metálica N° 18, con bisagras tipo pívots, y tirador con cierre a presión, de acuerdo a plano de detalle. Las otras tres (3) caras laterales y la cara superior deberán estar cerradas por piezas de chapa metálica N° 18, las cuales irán remachadas o abulonadas; quedando libre la cara inferior (Ver Plano de Detalle).

El mismo tendrá también (4) cuatro soportes para empotramiento de perfil L ¾”x ¾” y 0,40 m de longitud cada uno, colocados de acuerdo a Plano de detalle.

20.3.5.9.3 DOCUMENTOS A SER ANEXADO 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:

a) Acta de Conformidad de la SUPERVISIÓN del CONTRATANTE, de la aprobación de la marca y procedencia de los hidrómetros, previa recomendación de la FISCALIZACION, a través de Nota de Pedido.

b) Acta de verificación de la Prueba de estanqueidad de los caballetes de micromedición.

c) Acta de entrega firmado por el presidente de la Junta de Saneamiento, residente del CONTRATISTA y la FISCALIZACION.

d) Catálogos técnicos, incluyendo normas de fabricación, desglose de piezas, manual de mantenimiento.

20.3.5.9.4 EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

El CONTRATISTA deberá realizar también, la ejecución de las conexiones domiciliarias incluyendo colocación de cañerías de PVC soldable de 20 mm y/o PEAD 1” con sus correspondientes accesorios, excavación y tapada de zanja, registro de mampostería de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, con tapa de HºAº, colocación de caballete de hidrómetro domiciliario y caja de protección de hidrómetro, canilla de bronce y poste de madera, de acuerdo a plano de detalle.

El **precio de ejecución de cada conexión domiciliaria** debe incluir la instalación del caballete del hidrómetro con su correspondiente caja de protección de hidrómetro. Debe contemplar la mano de obra de ejecución completa de los mismos, incluyendo los materiales necesarios para los registros de llave de paso domiciliarios y para la macizada de fijación de las cajas de protección de hidrómetros. Así mismo, debe contemplar cualquier otro accesorio o material necesario para la completa y correcta ejecución de las Conexiones Domiciliarias, con sus correspondientes Hidrómetros y Cajas de protección de acuerdo a plano de detalle.

Las Conexiones Domiciliarias serán ejecutadas de acuerdo al avance de la construcción de la red de distribución, y en base a Órdenes de Servicio emitidas por la FISCALIZACION. El CONTRATISTA deberá ejecutar las Conexiones Domiciliarias hasta el plazo final del contrato que es el periodo de operación y mantenimiento del sistema integrado de Itapé.

Colocación de Caja de Protección de Hidrómetros:

Una vez que esté terminada la instalación del caballete de hidrómetro, se procederá a instalar la caja de protección del hidrómetro.

La caja de protección de hidrómetro deberá colocarse sobre el Caballete de hidrómetro instalado, con las patas de empotramiento amuradas en un hormigón masa, a una profundidad de 0.35 m del nivel de terreno; de tal manera a que la Caja de protección, quede a una distancia de 0.05 m por sobre el nivel del suelo natural (y/o vereda), de acuerdo a Plano de Detalle.

20.3.5.9.5 DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS EN EL SOPORTE TECNICO

El CONTRATISTA, deberá anexar en el SOPORTE TECNICO del Acta de Medición, de cada localidad, los siguientes documentos:

(i) listado de los beneficiarios con cédula de identidad y número de medidor, y estar firmada por el Presidente de la Junta de Saneamiento, el representante técnico del CONTRATISTA y por la FISCALIZACION;

20.4 TUBOS Y ACCESORIOS DE PEAD PARA LINEA DE IMPULSION

20.4.1 ALCANCE

En estas especificaciones técnicas se deberán considerar, la provisión e inspección completa, la instalación y puesta en servicios de todas las tuberías, conexiones y accesorios de **Polietileno de Alta Densidad (PEAD o HDPE**), a ser utilizadas en líneas de impulsiones, donde no existe curvas con diferentes ángulos para su instalación y cualquier actividad para completar la instalación de toda la cañería de acuerdo a los planos.

20.4.2 MATERIALES, FABRICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.

La materia prima, material termoplástico de Polietileno de Alta Densidad, utilizada en la fabricación de los tubos deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con las Normas y Padrones.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones.

El fabricante dará acceso a la FISCALIZACION, a los registros de control, así como permitirá a los mismos

asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACION se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACION o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACION haya desistido por escrito a realizar esta inspección. La FISCALIZACION será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o materiales estarán disponibles para la inspección.

20.4.3 ENSAYOS.

Todos los materiales previstos en estas especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirá su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas con las Normas.

Los ensayos requeridos por las Normas ISO, DIN o bajo las cuales se efectuará la fabricación de los materiales y la construcción de la obra, objeto de estas Especificaciones, se realizarán en presencia de la FISCALIZACION o representante autorizado, el cual efectuará el control de calidad y expedirá los certificados correspondientes.

Los ensayos que se realizarán en laboratorio incluirán, pero no se limitarán solo a los siguientes:

- Peso específico
- Índice de fluidez
- Tiempo de oxidación inducido
- Resistencia a la tracción y alargamiento a la ruptura
- Estabilidad térmica
- Dispersión de pigmentos
- Resistencia a la presión hidrostática interna

El polietileno utilizado se definirá por la característica de la resina en relación a su MRS (Mínimum Requerid Strength) que determina la resistencia de la resina para fines del cálculo de presiones de servicio de las tuberías.

Las resinas utilizadas por tubos y conexiones serán del tipo MRS 80 y MRS 100, también conocidas como PE 80 y PE 100. Estos valores de 80 kgf/cm^2 (8 MPa) y 100 kgf/cm^2 (10 MPa) corresponden a la tensión circunferencial del material PE 80 y PE 100 respectivamente.

El polietileno a ser utilizado en la fabricación de los tubos será totalmente compatible con las resinas utilizadas en la fabricación de las conexiones. Las principales características técnicas de las resinas utilizadas serán las del tipo que cumplan con las siguientes especificaciones técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RESINA PE 100

Propiedad	**Valor Medio**	**Unidad**	**Método de Prueba**
Densidad (materia prima)	950	kg/m^3	ISO 1183
Densidad (compuesto negro)	960	kg/m^3	ISO 1183
Índice de Fluidez 190°C/2,16 kg	0,1	g/10 min	ISO 1133
Índice de Fluidez 190°C/5,0 kg	0,4	g/10 min	ISO 1133

Contenido Negro de Humo	≥ 2	%	ASTM D 1603
Tensión de tracción a la fluencia	23	MPa	ISO 6259
Elongación a la ruptura	> 600	%	ISO 6259
Módulo de Elasticidad	1.400	MPa	ISO 527
Dureza Shore D	59	-	ISO 868
Coeficiente de dilatación lineal (20 – 90°C)	0,2	mm/(m°C)	ASTM D 696
Conductividad Térmica (20°C)	0,4	W/(m°K)	DIN 52612
Estabilidad Térmica	15	min	EN 728

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RESINA PE 80

Propiedad	**Valor Medio**	**Unidad**	**Método de Prueba**
Densidad (materia prima)	945	kg/m^3	ISO 1183
Densidad (compuesto negro)	955	kg/m^3	ISO 1183
Índice de Fluidez 190°C/2,16 kg	0,12	g/10 min	ISO 1133
Índice de Fluidez 190°C/5,0 kg	0,45	g/10 min	ISO 1133
Contenido Negro de Humo	≥ 2	%	ASTM D 1603
Tensión de tracción a la fluencia	22	MPa	ISO 6259
Elongación a la ruptura	> 600	%	ISO 6259
Módulo de Elasticidad	1.000	MPa	ISO 527
Dureza Shore D	30	-	ISO 868
Coeficiente de dilatación lineal (20 – 90°C)	0,2	mm/(m°C)	ASTM D 696
Conductividad Térmica (20°C)	0,4	W/(m°K)	DIN 52612
Estabilidad Térmica	15	min	EN 728

20.4.5 Dimensiones y Tolerancias para Tuberías de PEAD o HDPE

El dimensionamiento de los tubos, ramales y accesorios de PEAD o HDPE tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancias de los tubos, ramales y accesorios son aquellas definidas en las Normas.

20.4.6 TUBERIAS

Las tuberías de polietileno serán producidas en diversas clases de presión y diferentes diámetros, según su uso. Además de la especificación del material en función a su presión nominal, también se definirá en función de su SDR (Standard Dimensional Ratio).

Según la norma ISO, para las tuberías de polietileno de alta densidad se aplicarán los siguientes conceptos:

Mínima Resistencia Requerida (MRS): Corresponde a la mínima tensión tangencial que el material debe resistir a una temperatura de 20° C por un período de a lo menos 50 años.

Tensión de Diseño (σ_s): Corresponde a la tensión tangencial admisible que se obtiene de dividir la mínima resistencia requerida por un factor de seguridad C, denominado coeficiente de diseño, y que de acuerdo a la normativa ISO para el caso de Polietileno de Alta Densidad adopta un valor C = 1,25.

20.4.7 CLASIFICACIÓN DE TUBERÍAS DE PEAD

MRS (MPa)	Designación Material	Tensión de Diseño (σs)
8,0	PE 80	6,3
10,0	PE 100	8,0

Presión Nominal (PN): Es la máxima presión de trabajo a la que puede ser sometida una línea o sistema a 20° C durante a lo menos 50 años.

Relación de Dimensiones Standard (SDR): Es un valor adimensional que relaciona el diámetro externo nominal (DN) y el espesor de pared de una tubería (e).

Dimensiones para Tuberías:
Diámetros y Espesores Tubería PEAD PE 100 según norma Nch 398
Diámetros y Espesores Tubería PEAD PE 80 según norma DIN 8074
Diámetros y Espesores Tubería PEAD PE 80 según norma ISO 4427

20.4.8 TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Quedará a cargo del CONTRATISTA la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales objetos de la presente especificación, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo a los requisitos de esta especificación.

La expedición, el transporte, manipuleo y el almacenaje de tuberías en tiras y bobinas, conexiones y accesorios se efectuarán de modo a evitar roturas o daños en los mismos, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Todos los tipos de conexiones deberán ser almacenados en sectores cubiertos. Las conexiones de electro-fusión deben ser mantenidas en sus respectivos embalajes hasta el momento de ser utilizadas.

Se Recomienda:

- Apoyar los materiales sobre estructuras de madera durante el almacenamiento.
- Almacenar los materiales en áreas cubiertas, protegiéndolas de la intemperie.
- Almacenar los materiales de acuerdo a las alturas máximas y espaciamientos máximos permitidos.
- Proteger los tubos durante el transporte.

Evitar:

- Apoyar los tubos directamente sobre el suelo durante el almacenamiento.
- Arrastrar los materiales sobre el terreno.
- Lanzar los materiales durante la descarga.

• Almacenar los materiales a la intemperie.
• Desamarrar las bobinas de una sola vez.
• Amarrar los materiales con cables de acero durante el transporte.

20.4.9 INSTALACIÓN

20.4.9.1 Ejecución de Soldadura a Tope

a) Los equipos comúnmente utilizados en las soldaduras por termofusión están constituidos por 3 elementos: Unidad de fuerza (compuesta de una unidad hidráulica y un alineador), refrendador y placa calentadora.

b) A partir de la tabla entregada por el fabricante, verifique la presión de soldadura requerida y súmela a la presión inicial para desplazamiento (inercia de la máquina más el peso propio del tubo a ser desplazado).

c) Verificar el perfecto alineamiento de los tubos.

d) Use el refrendador para rectificar las superficies a ser unidas.

e) Aproximar los tubos y verificar el alineamiento. Repita la operación hasta conseguir una perfecta alineación.

f) Limpiar las superficies con el uso de una solución a base de acetona, y a partir de este instante evite tocar la región a ser soldada.

g) Cuando la temperatura de la placa calentadora estuviera en el valor recomendado por el fabricante, posiciónela manteniendo la presión de soldadura hasta la formación de un cordón inicial entre la placa y el tubo (la tabla suministrada por el fabricante de la máquina indicará la dimensión del cordón).

h) Formado el cordón, retire la presión de soldadura y mantenga la placa en contacto con los tubos por el tiempo recomendado por el fabricante del equipamiento.

i) Retire la placa calentadora y aproxime los tubos. El cordón de soldadura aumentará de dimensión. Aguarde el enfriamiento recomendado por el fabricante del equipamiento. Solamente después de logrado el enfriamiento requerido, puede mover el equipo para realizar una próxima soldadura.

Obs.: Para realizar soldaduras de conexiones, retire el fijador de uno de los extremos del equipo y ejecute las mismas operaciones anteriores.

20.4.9.2 Ejecución de Soldadura por Electro-Fusión

a) Mida la longitud de la conexión sin retirarla del embalaje.

b) Marque con un lápiz, en cada uno de los tubos, la mitad del valor medido.

c) Raspe toda el área de contacto entre los tubos y las conexiones con un raspador manual o mecánico.

d) Limpie con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.

e) Retire la conexión del embalaje, tomando la precaución de no tocar la región interna de la pieza donde se ubica la resistencia eléctrica. Encaje la copla, observando la marcación efectuada, que indicará la profundidad de la bolsa hasta donde debe llegar la inserción de la conexión.

f) Instale el alineador, conecte los cables de la máquina a los bornes de la conexión y pase el lector óptico sobre el código de barra. Ejecute la soldadura y aguarde el tiempo de enfriamiento recomendado por el fabricante. No retire el alineador durante el tiempo de enfriamiento y evite mover el conjunto durante este proceso.

20.5 TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO JUNTA ELASTICA

20.5.1 ALCANCE

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos y accesorios a ser empleados en las instalaciones cloacales de la caseta de operación de la planta de la planta de tratamiento hasta el pozo ciego y para líneas de conexión entre registros de desagüe pluvial, para los diámetros de 40 hasta 150 mm; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de:

- Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas.
- Accesorios de PVC rígidos, destinados a empalmes de los tubos ofertados.
- Anillos de goma para juntas elásticas de tubos y accesorios.
- Liquido adhesivo, solución limpiadora, papel de lija de agua para unión de tubos.

20.5.2 MARCAS Y REGISTROS

La materia prima, Policloruro de Vinilo no Plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos, deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con la Norma NBR-5688 o equivalente.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas mencionadas.

Las conexiones de PVC Rígido, Junta Elástica, deberán cumplir con la Norma NBR-5688 o equivalente.

El fabricante dará acceso a inspectores nombrados por la contratante en adelante denominada la FISCALIZACION, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACION se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACION o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACION haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACION será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o los materiales estarán disponibles para la inspección**.**

20.5.3 MATERIALES, FABRICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

La materia prima, Policloruro de Vinilo no plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con las Normas y Padrones mencionados en estas especificaciones.

20.5.4 ENSAYOS

Todos los materiales previstos en estas Especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirán su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas con las Normas. De dicho cumplimiento, el CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACION certificado del fabricante

20.5.5 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

El dimensionamiento de los tubos, ramales y accesorios de PVC rígido tendrán amplio margen de seguridad en relación con los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Los anillos de goma de cierre de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

20.5.6 TUBERÍAS

Serán en longitudes nominales de 6 m por tubo de DN y los diámetros a ser utilizados serán DN (Diámetro Nominal) de 100 mm, con las tolerancias admitidas por las Normas, de tal manera a trabajar satisfactoriamente enterrados, conduciendo líquidos cloacales y despojos industriales no agresivos al PVC, cuya temperatura no sea superior a 75°C

El tipo de junta a ser utilizada en la colocación de los tubos será el de junta elástica.

Los tubos deberán presentar:

a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.

b) Sección transversal circular y uniforme.

c) Espesor uniforme.

d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes:

Fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación, señales de reparaciones.

e) Deberá estar impreso en cada tubo en forma perfectamente legible para su identificación: Serie, Diámetro Nominal y Marca de Fábrica.

f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica; también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los Ensayos de Estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas.

g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas debe de estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir no se incluye la longitud de la campana.

Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m con tolerancia de acuerdo a las Normas.

20.5.7 CONDICIONES ESPECÍFICAS

Dimensiones y Tolerancias.

El diámetro externo medio (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme, con sus respectivas tolerancias.

Verificación de Desempeño de la Junta Elástica

El cuerpo de prueba del tubo y la junta elástica, cuando sometido a verificación del desempeño de la junta elástica conforme a la Norma correspondiente.

Esta prueba deberá realizarse durante la ejecución de la red de alcantarillado a través de la prueba hidrostática

Clase de Rigidez y Deflexión

La clase de rigidez (CR) del tubo de DN 100 mm, debe ser de 1500 Pa, según las normas NBR 5688.

Los cuerpos de prueba sometidos a los ensayos de deflexión diametral por platos paralelos, conforme a las Normas. Deberán soportar una deflexión de 60% de su diámetro sin presentar señales de rajaduras, quiebres o pliegues. La deflexión de 60% establecida es una condición del ensayo y no está relacionada con la deflexión admisible en el asentamiento de los tubos.

Los accesorios de PVC rígido para conexiones domiciliarias, serán perfectamente adecuados a las tuberías de PVC con la cual empalmarán manteniendo las condiciones de trabajo iguales a las de los tubos, así como la aplicación de las Normas indicadas.

La unidad de compra de los ramales con y sin abrazaderas y los accesorios de PVC rígido es la pieza.

La presentación de los ramales y accesorios deberá ser la siguiente:

a) Todos los ramales y accesorios deben ser de cuerpo compacto y de una sola pieza.

b) Deberán presentar las mismas indicaciones que las de los tubos.

c) Se considerarán obligatorios y aplicables los requisitos químicos, físicos y mecánicos de las materias primas en las Normas respectivas.

d) Los extremos de los ramales y accesorios, en el lugar de colocación del anillo de goma para las juntas elásticas, serán lisos y adecuados de modo que no dañe el anillo de goma durante el montaje.

20.5.8 ANILLOS DE GOMA PARA JUNTAS FLEXIBLES.

Las Juntas Elásticas serán uniones del tipo espiga-campana con puntas lisas y con anillos de goma del tipo toroidal, fabricados por el proceso de inyección de tal manera a garantizar la homogeneidad de sus características físicas y químicas.

Serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos, ramales y accesorios.

Las dimensiones, tolerancias y detalles constructivos de la junta elástica y anillos de sello estarán cuidadosamente seleccionados, cumpliendo con los requisitos de las Normas.

20.5.9 INSPECCION Y RECHAZO

Toda tubería, accesorio o junta podrá ser inspeccionado en cualquier lugar de remisión, o en la instalación, por un inspector competente designado por la FISCALIZACION.

El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

El CONTRATISTA deberá sustituir a sus expensas cualquier material que estuviere defectuoso, en el plazo más corto posible, si durante el año de funcionamiento se produjeran fallas en el sistema atribuibles a defectos de fabricación o calidad de los materiales.

20.5.10 MARCADO Y MANIPULEO EN EL TRANSPORTE

Quedará a cargo del CONTRATISTA el transporte y almacenamiento de los materiales objetos de la presente especificación, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales de acuerdo a los requisitos de esta Especificación.

El transporte y el almacenaje de los caños, ramales y accesorios se efectuarán de modo que evite roturas o daños en los mismos, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

El manipuleo de los caños, ramales y accesorios se hará de modo que evite rozamientos con cuerpos que puedan causarles daño.

Los anillos de goma serán colocados en el embalaje utilizado en el transporte, en un local al abrigo del sol.

El CONTRATISTA, tomara los cuidados de manoseo y anclaje mínimos, para garantizar la perfecta estanqueidad de las juntas durante el montaje de la tubería y de los accesorios.

21. ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES

21.1 MEDIDAS AMBIENTALES Y SOCIALES

21.1.1 CONTEXTO AMBIENTAL Y SOCIAL

El presente Programa tiene como objetivo, es mejorar la calidad y ampliar el acceso a los servicios de agua y saneamiento en pequeñas ciudades y comunidades rurales e indígenas. Este objetivo será atendido mediante: (i) ampliación de la cobertura del servicio de agua potable y saneamiento básico en comunidades rurales menores a dos mil habitantes; (ii) la dotación de agua mejorada y saneamiento básico a comunidades indígenas de la Región Occidental; y (iii) el mejoramiento y ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales en pequeñas ciudades con poblaciones urbanas entre dos mil y diez mil habitante.

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.

Otras comunidades se han asentado en forma ilegal en propiedades públicas, privadas, tierras indígenas o áreas protegidas. Todos estos factores han exacerbado la vulnerabilidad de estas comunidades rurales, volviendo más complejo el contexto socioeconómico y ambiental; por lo tanto, el Programa contemplará medidas que consideren de manera integral los mencionados factores para lograr el mejoramiento sostenido y a largo plazo de la calidad de vida de las comunidades beneficiadas.

21.1.2 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 del Programa.

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) Probabilidad de afectación de áreas protegidas o hábitats de importancia: el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas está compuesto por unas 50 áreas protegidas, distribuidas en todo el país, contándose además con numerosos hábitats críticos o de importancia no incluidos en el SINASIP, los cuales podrían ser afectados en el caso de ubicarse algunos de los proyectos financiados por el Programa dentro de su área de influencia. Afectación del modo de vida de las comunidades, en particular de las comunidades indígenas involucradas: la conformación de una Junta de Saneamiento y la gestión de un sistema de agua potable y saneamiento por una comunidad implica una importante modificación de sus hábitos, usos y costumbres tradicionales, que puede convertirse en un desarrollo positivo y sustentable, siempre que sea debidamente gestionado y acompañado por el Programa. Particularmente para las comunidades indígenas, en donde un sistema de agua y saneamiento y la autogestión para su operación constituyen estadios de organización sustancialmente diferentes a su tradicional modo de vida, lo cual podría constituirse en un riesgo potencial de conflictos internos o con otras comunidades vecinas por la gestión de los recursos hídricos, servidumbres de paso, crisis de liderazgos, problemas de género y marginamiento de los grupos más vulnerables dentro de cada comunidad.

(iii) 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 el Programa contribuya a la formalización de ocupaciones irregulares e incluso las fomente.

21.1.3 IMPACTOS Y RIESGOS DEL PROGRAMA

El Programa, analizado globalmente, tendrá un impacto ambiental y social neto positivo.

Sin embargo, siempre desde una perspectiva global, ocasionará algunos impactos o riesgos ambientales y sociales que deberán ser debidamente mitigados:

(i) Impactos ambientales:

- Riesgo de afectación de las fuentes de agua, particularmente los acuíferos:

La distribución de la oferta de agua superficial y subterránea, tanto en calidad como en cantidad, es diversa dentro del territorio del Paraguay, variando sustancialmente entre ambas regiones que conforman el país (Oriental y Occidental). Por tanto, 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.

- **Probabilidad de afectación de áreas protegidas o hábitats de importancia:**

el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas está compuesto por unas 50 áreas protegidas, distribuidas en todo el país, contándose además con numerosos hábitats críticos o de importancia no incluidos en el SINASIP, las cuales podrían ser afectadas en el caso de ubicarse algunos de los proyectos financiados por el Programa dentro de su área de influencia.

(ii) Impactos sociales:

- **Afectación del modo de vida de las comunidades, en particular de las comunidades indígenas involucradas:** la conformación de una Junta de Saneamiento y la gestión de un sistema de agua potable y saneamiento por una comunidad implica una importante modificación de sus hábitos, usos y costumbres tradicionales, que puede convertirse en un desarrollo positivo y sustentable, siempre que sea debidamente gestionado y acompañado por el Programa. Esto es de importancia crítica en lo que tiene que ver con comunidades indígenas, para las cuales un sistema como los que serán financiados por el Programa y la autogestión para su operación constituyen estadios de organización sustancialmente diferentes a su tradicional modo de vida.

- **Afectación al rol de las mujeres rurales, en particular de las mujeres indígenas:** las mujeres campesinas e indígenas, a pesar del rol importante que cumplen en el uso y gestión del agua, generalmente son excluidas en los procesos de toma de decisiones, como es el caso de las Juntas de Saneamiento. Las mujeres indígenas constituyen uno de los grupos más excluidos y vulnerables

del país. Por tanto, existe el riesgo de que una porción importante de los usuarios de los servicios – las mujeres- no sean incorporados en los esquemas de gestión.

- **Riesgo de formalización de formas de ocupación ilegal de tierras:** existen en el Paraguay asentamientos campesinos que han sido han sido constituidos como producto de procesos de invasión y ocupación de territorios indígenas o áreas protegidas. De no ser tenida en cuenta esta situación, podría darse el caso de que el Programa contribuya a la formalización de ocupaciones irregulares e incluso las fomente.

La mitigación de los impactos señalados ha sido incorporada en el esquema de gestión ambiental y social del Programa, así como en su Reglamento Operativo.

22 PROVISION DE SOFWTARE DE CONTABILIDAD Y CAPACITACION

El CONTRATISTA, deberá desarrollar un software de contabilidad específico para cuentas de sistema de agua potable, a ser instalado en la oficina de la Junta de Saneamiento de Itapé.

El software debe tener una estructura de archivos con contraseñas, para que todas las Juntas de Saneamiento integrantes del sistema de agua potable del sistema integrado de Itapé, pueda utilizar.

Las condiciones mínimas de la estructura del software, son las siguientes:

1. El control de ingresos y egresos mensuales por separado de la administración del sistema de agua potable.

2. La realización de balances generales con estado de resultados de sistema de agua potable, y su integración en un solo balance general y estado de resultados.

3. Estado anual de cuentas específicas para la administración de sistema de agua potable: monto de morosidad, cobrado, venta de materiales, derecho de conexión, pagos por servicios de mantenimiento de equipos de bombeo y bombas dosadoras y tableros de mando, consumo de energía eléctrica, consumo de productos químicos, reparaciones de la red de distribución, gastos de personales contratados como jornaleros, adquisiciones de equipamiento y materiales, y nuevas inversiones, etc.

4. El software, deberá permitir integrar los datos de consumo total de agua anual, para el análisis de costos de gastos de personales/m3, gastos de operación/m3, porcentaje de morosidad/número de conexiones activas, etc, para el sistema de agua potable.

5. El software, deberá tener un menú de entradas de datos, que permite correcciones en la carga de datos.

6. El software, deberá tener un manual de uso en español.

7. El software, deberá permitir la impresión de las cargas de los datos mensuales, balance anual y estado de resultados para el sistema de agua potable y el balance general.

8. El software, deberá permitir exportar los datos en PDF por internet de las cargas de los datos mensuales, balance anual y estado de resultados del sistema de agua potable y el balance general.

El CONTRATISTA, deberá implantar el software, en una sola computadora, en la oficina de la Junta de Saneamiento de Itapé, a los 130 (ciento veinte) días, a partir de la Acta de Inicio de Obra del contrato.

La implantación del software, será realizado una vez que el CONTRATANTE, apruebe el alcance y su aplicabilidad.

El CONTRATISTA, deberá capacitar a un funcionario de cada Junta de Saneamiento de las localidades integrantes del sistema integrado de Itapé, para la utilización del software de contabilidad.

23 IMPACTOS de los proyectos

23.1 TIPOLOGIA DE LOS proyectos

Las obras a ejecutar en el marco del programa corresponden a sistemas sencillos de abastecimiento de agua por bombeo 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 y la prolongación de la red intradomiciliaria hasta el núcleo sanitario. 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
- Caseta de operación
- Tanque elevado, o superficiales según el caso, de almacenamiento (de fibra de vidrio, metal u hormigón armado)
- Tuberías de subida, bajada y desagüe del tanque elevado
- 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.
- Sistemas de protección contra quema de componentes del tablero de mando.
- 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.

- Obtención del título de propiedad terreno para la ubicación del tanque elevado, pozo profundo, caseta de operación, a ser gestionado de la Junta de Saneamiento.
- Núcleo sanitario con sistemas de disposición de excretas, ducha y lavado de ropas (incluye inodoro, ducha, pileta granítica, rejilla sifonada, cámara de inspección, cámara séptica prefabricada y fosa séptica prefabricada)
- Sistemas de tratamiento de excretas con arrastre hidráulico y tratamiento de aguas servidas de lavado de ropas y cocinas.

23.2 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 del Programa 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 del Programa y no requieren de un mayor análisis.

23.3 IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DIRETOS

TIPO DE PROYECTO	IMPACTO	FASE	
		EJECUCIÓN	OPERACIÓN
Sistema de	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	
	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	
	Cambios en las propiedades físico-químicas del suelo	X	
	Remoción y afectación de la cobertura vegetal	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
	Generación de aguas residuales		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
Sistemas de Bombeo	Generación de ruidos y vibraciones	X	X
	Riesgo de accidentes	X	X
	Filtraciones a la napa freática por fisuras en la estructura de las estaciones de bombeo		X

23.4 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

23.5 MEDIDAS DE MITIGACION

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales directos ocasionados por los proyectos a ser financiadas por el Programa, 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 de la Unidad Ejecutora del Programa. 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 a ser financiadas por el Programa:

23.5.1 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 · Daño al patrimonio cultural (en casos de áreas protegidas o arqueológicas)	• 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 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 estructura del suelo (propiedades físico químicas) · Remoción y afectación de la cobertura vegetal (zonas húmedas) · Impacto visual · Daño al patrimonio cultural (en casos de	• 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 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

	áreas protegidas o arqueológicas)	• 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 sedimentos y residuos · Daño en el patrimonio cultural (en casos de área con patrimonio cultural o arqueológico)	• 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 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.

23.6 PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Programa 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;

(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 el Programa y los proyectos por él financiados generarán;

(iv) el adecuado seguimiento y monitoreo de la implementación de los aspectos ambientales y sociales durante la ejecución del Programa;

(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; lineamientos para fortalecimiento institucional de los organismos involucrados en la ejecución; la contratación de especialistas ambientales y sociales en la Unidad Coordinadora del Programa, y el monitoreo y seguimiento de la implementación de las medidas de gestión ambiental y social.

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) incluye:
1) la Gestión Ambiental y Social del Programa en su conjunto, y 2) la Gestión Ambiental y Social de los proyectos particulares a ser financiados.

23.6.1 GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROGRAMA

La gestión ambiental y social del Programa en su totalidad comprenderá los siguientes elementos:

- Incorporación de criterios y requisitos ambientales en el Reglamento Operativo del Programa, tanto para la selección como para la ejecución y operación de los proyectos específicos;
- El cumplimiento de las Políticas de Medio Ambiente y Salvaguardias del Banco;
- Implantación de un esquema de gestión ambiental y social del Programa, a través de la Unidad Coordinadora del Programa;
- Apoyo a la conformación de una Unidad Ambiental dentro del SENASA.

Contenido ambiental y social del Reglamento Operativo

En el Reglamento Operativo que regirá la ejecución del Programa serán incorporados artículos relacionados con la gestión ambiental y social del mismo, considerando tanto la normativa ambiental nacional vigente como las políticas y salvaguardias del Banco Interamericano de Desarrollo.

Los principales aspectos ambientales y sociales a ser incorporados al Reglamento Operativo del Programa son los siguientes:

i. Cumplimiento de la normativa ambiental nacional y de las políticas y salvaguardias ambientales y sociales del Banco
ii. Criterios de elegibilidad de proyectos
iii. Requerimientos ambientales previos a la ejecución de proyectos
iv. Contenidos ambientales de los pliegos de licitación de las obras
v. Requerimientos ambientales durante la ejecución y operación de proyectos
vi. Control y FISCALIZACION de los proyectos
vii. Mecanismos de consulta y participación ciudadana
viii. Incorporación transversal de criterios de género
ix. Resolución de conflictos
x. Otros

i. Cumplimiento de la normativa ambiental nacional y de las políticas y salvaguardias ambientales del Banco Interamericano de Desarrollo

Cumplimiento de normativas ambientales nacionales y políticas del Banco: En los procesos de selección, ejecución y operación de proyectos financiados con recursos del Programa, todos los involucrados –incluyendo al Organismo Ejecutor, otras instituciones públicas, Juntas de Agua y Saneamiento, CONTRATISTAS de obras y otros actores intervinientes- darán en todo momento cumplimiento estricto a las leyes, normas y reglamentos ambientales vigentes en la República del Paraguay –particularmente la Ley N° 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y su reglamentación, y la Ley Nº 904/81 "Estatuto de las Comunidades Indígenas"-, así como a las políticas y salvaguardias del Banco Interamericano de Desarrollo, tales como las Políticas de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703), de Disponibilidad de la Información (OP-102), de Mujer en el Desarrollo (OP-761), de Pueblos Indígenas (OP-765) y otras que apliquen. En el caso de existir discrepancias entre las leyes, normas y reglamentos nacionales y las políticas del BID, prevalecerá como exigencia para fines del Programa el más estricto de ambos instrumentos. De existir dudas al respecto, las acciones a seguir serán acordadas entre el Organismo Ejecutor y el Banco, con participación de los organismos nacionales competentes.

ii. Criterios de elegibilidad de proyectos

Proyectos no elegibles: No se financiarán proyectos que tengan una o más de las siguientes características:

• Que tengan impactos negativos ambientales o sociales que no puedan ser mitigados suficientemente para minimizar los impactos a niveles aceptables.

• Que no cuenten con la licencia ambiental otorgada por la Secretaría del Ambiente (SEAM), autoridad de aplicación de la Ley N| 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental"

• Que sean ejecutados en áreas protegidas (tanto aquellas reconocidas legalmente e incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINASIP- o que se hallen en proceso de reconocimiento) o que generen impactos negativos indirectos permanentes a las mismas.

• Que se encuentren ubicados en la zona de amortiguamiento de áreas protegidas y que no cuenten con la autorización de la Secretaría del Ambiente (SEAM).

• Que conviertan o degraden significativamente hábitats naturales de importancia o que dañen sitios de importancia cultural o arqueológica de importancia.

• Que impliquen costos sociales inaceptables y/o no mitigables a juicio del Programa.

• Que afecten negativamente territorios de pueblos indígenas, se hallen asentados ilegalmente en tierras indígenas o reivindicadas por pueblos indígenas, los cuales serán consultados en base a información clara y suficiente.

• Que sean ejecutados, total o parcialmente, en terrenos que han sido objeto de ocupación ilegal y que no cuenten con los títulos de propiedad ajustados a derecho.

• Que no cumplan con los requerimientos del presente Reglamento Operativo.

Requisitos generales: Los proyectos a ser financiados por el Programa deberán cumplir los siguientes requisitos generales:

• Cada proyecto –o grupos de proyectos, según sea acordado con la autoridad de aplicación- contará con una licencia ambiental emitida por la autoridad ambiental competente (la Secretaría del Ambiente – SEAM), que incluya un adecuado plan de gestión ambiental de las obras, una evaluación de posibles impactos acumulativos y un programa de mitigación para los impactos negativos. Dicha licencia deberá ser obtenida antes del inicio del proceso de licitación correspondiente para la ejecución de las obras financiadas por el mismo.

• Cada proyecto incorporará a su presupuesto, todos los costos de la ejecución del plan de gestión ambiental de las obras y el programa de mitigación definidos en el marco del licenciamiento ambiental.

• Los proyectos que contemplen la necesidad de reasentamiento de personas o expropiaciones para poder realizar una obra, implementarán la legislación nacional vigente y la política y los procedimientos del Banco Interamericano de Desarrollo para dicho reasentamiento y obtendrán la no objeción del Banco a los Planes de Reasentamiento *(Política Operativa OP-710, Reasentamiento Involuntario, Banco* Interamericano de Desarrollo, julio de 1998, o la que la suplante). Los costos de la adquisición de tierras y de reasentamiento deberán ser incluidos en el costo total del proyecto.

• Los proyectos que tengan impactos sobre comunidades indígenas cumplirán a cabalidad la legislación nacional (Ley Nº 904/81 "Estatuto de las Comunidades Indígenas" y Ley Nº 234/93 "Que aprueba el Convenio N° 169 de la OIT"), y seguirán la política respectiva del BID (Política Operativa Sobre Pueblos Indígenas, Banco Interamericano de Desarrollo, febrero de 2006, o la que la suplante).

• Los proyectos deberán incluir estudios técnicos que aseguren la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente, a través de un estudio hidrogeológico o hidrológico, según el caso.

• Los proyectos deberán incluir un análisis acerca de la vulnerabilidad del área de proyecto ante desastres naturales (inundaciones, sequías, vientos intensos, granizadas, etc.), particularmente ante la

ocurrencia de los fenómenos de El Niño (riesgo de inundación) y La Niña (riesgo de sequía y de déficit de agua).

• En el caso de que la comunidad en la que será implantado el proyecto haya sido beneficiaria de la implantación de sistemas de agua y saneamiento con recursos provenientes de otras fuentes de financiamiento, tanto nacionales como internacionales, se deberá verificar que las obras a ser financiadas por el Programa no impliquen una duplicación de esfuerzos, sino que estén orientadas a mejorar o ampliar sistemas existentes, con la debida justificación técnica.

iii. Requerimientos ambientales previos a la ejecución de proyectos

Licenciamiento ambiental de proyectos: Los CONTRATISTAS de los proyectos a ser financiados por el Programa están deben disponer previamente al inicio del proceso de construcción de las obras objeto del financiamiento, con el **licenciamiento ambiental** de sus respectivos proyectos en el marco de la Ley N° 294/93 "*De Evaluación de Impacto Ambiental*" y sus Reglamentos, emitidos por la Autoridad de Aplicación (SEAM).

iv. Contenidos ambientales de los pliegos de licitación de las obras

Contenido de los pliegos de licitación: Los pliegos de licitación de las obras financiadas por el Programa deberán contener los planes y medidas para la prevención, mitigación, compensación y monitoreo de los impactos ambientales negativos. Los instrumentos aprobados por las autoridades ambientales competentes y sus costos de implementación deberán formar parte de los pliegos. El presente Reglamento Operativo deberá formar parte de los pliegos, y del contrato de obra y su cumplimiento deberá ser exigido al CONTRATISTA.

v. Requerimientos ambientales durante la ejecución y operación de proyectos

Requisitos de calidad de agua: Previamente a la habilitación del sistema de abastecimiento de agua potable, el CONTRATISTA deberá realizar análisis destinados a verificar la calidad del agua, particularmente de tipo bacteriológico, verificación de la presencia de metales pesados (derivados del uso de agroquímicos, en la Región Oriental del país), y de salinidad del agua (en la región Occidental del país). Los resultados de dichos análisis deberán ser aprobados por la FISCALIZACION y la supervisión del Proyecto, previamente a la recepción de las obras, quienes deberán verificar la conformidad de los resultados obtenidos con la normativa nacional vigente en cuanto a requisitos de calidad de agua. Aplicación en la etapa constructiva de los pozos tubulares, de la Resolución Nº 2155/05 de la SEAM, por la cual se establecen las especificaciones técnicas de construcción de pozos tubulares destinados a la captación de aguas subterráneas. Las empresas y profesionales encargados de la perforación de los PTPs, deberán cumplir lo establecido en la Resolución Nº 2155/05 de la SEAM, referente al registro de los mismos. Todos los PTPs, perforados, hayan sido estos aprobados o rechazados, para su utilización en la localidad, deberán ser registrados en la SEAM, en la Dirección de Recursos Hídricos de la misma, en cumplimiento a la Resolución Nº 2155/05.

Cumplimiento de programas de prevención, mitigación y gestión ambiental: Durante la ejecución y operación de las obras o actividades previstas en los proyectos financiados por el Programa, los

ejecutores de los mismos deberán dar estricto cumplimiento a los instrumentos de control, prevención y mitigación de impactos y de gestión ambiental aprobados por las autoridades ambientales competentes a través de los instrumentos pertinentes, en el marco de la Ley N° 294/93 "*De Evaluación de Impacto Ambiental*", así como aquellos determinados por las políticas del Banco Interamericano de Desarrollo u otros organismos de financiación participantes del Programa.

Hallazgos arqueológicos o históricos durante la construcción: Si durante la ejecución de las obras previstas en el proyecto tuvieren lugar hallazgos arqueológicos o históricos, las mismas deberán ser inmediatamente suspendidas, se pondrán en práctica procedimientos sobre hallazgos fortuitos basados en las buenas prácticas internacionales y se deberá dar intervención a la autoridad competente. La ejecución u operación de las obras sólo podrá ser reiniciada con la autorización de dicha autoridad.

Conservación de la calidad de agua: Tanto durante el periodo de ejecución como de operación de los proyectos financiados en el marco del Programa, los responsables de los mismos deberán dar estricto cumplimiento a las normas vigentes relacionadas a la calidad de agua, tanto superficial como subterránea (*Resolución SEAM N° 222/02 "Por la cual se establece la clasificación de las aguas superficiales de la República del Paraguay"; Ley N° 836/80 "Código Sanitario" y su reglamentación)* respetando en todo momento y circunstancia los límites permisibles fijados en las referidas normas para las descargas de aguas residuales, en el caso de vertido de las mismas en cuerpos de agua.

vi. Control y FISCALIZACION de los proyectos

Control del cumplimiento de las medidas de mitigación y gestión ambiental: La Unidad Coordinadora del Programa, a través de su Especialista Ambiental, podrá realizar un control y seguimiento de las medidas de mitigación y gestión ambiental, contenidas en los documentos de licencia ambiental de los proyectos. Dicho control y seguimiento podrá ser realizado durante las fases de ejecución y operación de los proyectos, durante el periodo de ejecución del Programa. Los CONTRATISTAS de obras u operadores de los servicios de agua potable y alcantarillado participantes del Programa darán acceso irrestricto a la documentación pertinente y a las obras en ejecución u operación a la Unidad Coordinadora del Programa.

vii. Mecanismos de consulta y participación ciudadana

Puesta a disposición al público de información del proyecto: La información referida al Programa deberá ser puesta a libre disposición del público, durante el periodo de ejecución del Programa y hasta 2 años de concluido el mismo, incluyendo datos acerca del estado de avance del Programa y sus respectivos proyectos, gastos previstos y realizados, grado de ejecución, beneficiarios, procesos de adquisición de bienes y servicios, etc. Ello deberá ser hecho a través de todos los medios disponibles, incluyendo un sitio de Internet destinado al Programa. Durante todo el periodo de ejecución del Programa, toda persona natural o jurídica, pública o privada, podrá tener libre acceso a la información referida al mismo.

Participación ciudadana: Durante la ejecución del Programa, se aplicarán los derechos fundamentales y obligaciones prescritos en la Constitución y las leyes paraguayas, en particular la Ley N° 294/93 "*De Evaluación de Impacto Ambiental*" y sus Reglamentos, en lo referente a la participación ciudadana. Asimismo, se deberá dar estricto cumplimiento a las Políticas del Banco Interamericano de Desarrollo referidas a procesos de participación ciudadana, tales como Disponibilidad de Información (OP-102), Medioambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703), Mujer en el Desarrollo (OP- 761), Pueblos

Indígenas (OP-765) y otras políticas del BID que requieran de dichos procesos. Los mecanismos de participación ciudadana previstos en estos instrumentos deberán ser aplicados durante todas las fases del ciclo de proyectos: diseño, evaluación ambiental, ejecución, operación y abandono. Las poblaciones afectadas deberán ser informadas permanentemente acerca de las medidas de mitigación ambiental y social a ser implementadas.

viii. Criterios de género

Incorporación de criterios de género: En todas las fases del Programa, el Organismo Ejecutor, otras instituciones públicas involucradas, las Juntas de Saneamiento y los CONTRATISTAS de obras deberán incorporar criterios de género que promuevan la participación equitativa de mujeres y hombres en los procesos de diseño y evaluación de proyectos, participación ciudadana, capacitación y toma de decisiones. En los procesos de fortalecimiento de habilidades, capacidades y conocimiento se promoverá la inclusión transversal de la perspectiva de género en todas las etapas y acciones del Programa, en cumplimiento a la Política del BID sobre Mujer en el Desarrollo (OP-761).

Conformación de las Juntas de Saneamiento: Durante el proceso de conformación de las Juntas de Saneamiento, el Organismo Ejecutor promoverá la participación de mujeres en las mismas, a través de la concienciación a las comunidades y de la generación de normas relativas a la composición de las Juntas, emitidas a través de los canales pertinentes, y que aseguren un porcentaje mínimo de participación de mujeres.

ix. Resolución de conflictos

Procedimientos de resolución de conflictos dentro de las comunidades: En el caso de que surjan conflictos entre usuarios de los sistemas dentro de las comunidades involucradas, se seguirá el siguiente protocolo de resolución de conflictos:

- La primera instancia de resolución del conflicto deberá ser siempre el diálogo entre los implicados en el mismo, bajo el arbitraje del Presidente de la Junta de Saneamiento de la localidad. Éste buscará que el conflicto sea resuelto de común acuerdo entre los involucrados.

- La segunda instancia deberá estar constituida por el plenario de la Junta de Saneamiento, una vez que el conflicto no pueda ser resuelto de común acuerdo entre los involucrados. El Presidente convocará a una reunión plenaria de la Junta, ante la cual expondrá los antecedentes y las gestiones realizadas para la resolución del conflicto. El plenario de la Junta de Saneamiento, luego de discutir los pormenores del asunto, procederá a tomar una decisión por mayoría simple. La misma tendrá el carácter de propuesta dirigida a los involucrados para la resolución del conflicto. Deberá buscarse en todo momento que el conflicto sea resuelto dentro de la comunidad.

- Si los involucrados no aceptan los términos de la propuesta de la Junta de Saneamiento para la resolución del conflicto, podrán acudir a las autoridades administrativas correspondientes, que en el caso de un conflicto concerniente a derechos de propiedad o similares, podrá estar constituida por la Municipalidad del Distrito, a través de su Intendente Municipal y/o de su Junta Municipal. En el caso de un conflicto por el uso del agua, la instancia administrativa competente es la Secretaría del Ambiente (SEAM), autoridad de aplicación de la Ley N°3239/07 “De los Recursos Hídricos del

Paraguay". a través de su Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH).

- Finalmente, los afectados podrán recurrir a las instancias judiciales pertinentes, en uso de los derechos consagrados en la Constitución Nacional y las leyes nacionales. Procedimientos de resolución de conflictos entre comunidades: En el caso de que surjan conflictos entre comunidades, se seguirá el siguiente protocolo de resolución de conflictos:

- La primera instancia de resolución del conflicto deberá ser siempre el diálogo entre las comunidades, representadas por los Presidentes de las Juntas de Saneamiento respectivas, bajo el arbitraje del Intendente Municipal del Municipio involucrado. Éste buscará que el conflicto sea resuelto de común acuerdo entre las comunidades afectadas. Los Presidentes de las Juntas de Saneamiento deberán actuar en representación y con la aprobación de sus respectivas Juntas y, de ser necesario, deberán convocar a asambleas plenarias con participación abierta de la comunidad a efectos de poner a conocimiento de las mismas los pormenores de las negociaciones en curso y obtener su aprobación.

- La segunda instancia deberá estar constituida por la Junta Municipal del Municipio involucrado, una vez que el conflicto no pueda ser resuelto de común acuerdo entre las comunidades involucradas. El Intendente Municipal convocará a una reunión plenaria de la Junta Municipal, ante la cual expondrá los antecedentes y las gestiones realizadas para la resolución del conflicto. La Junta Municipal, luego de discutir los pormenores del asunto, procederá a tomar una decisión por mayoría simple.

- Si los involucrados no aceptan los términos de la resolución de la Junta Municipal para la resolución del conflicto, podrán acudir a las autoridades administrativas nacionales correspondientes, que en el caso de un conflicto concerniente a derechos de propiedad o similares, podrá estar constituido por el Servicio Nacional de Catastro, el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT), Instituto Nacional del Indígena (INDI) u otros. En el caso de un conflicto por el uso del agua, la instancia administrativa competente es la Secretaría del Ambiente (SEAM), autoridad de aplicación de la Ley N° 3239/07 "De los Recursos Hídricos del Paraguay". a través de su Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH).

- Finalmente, las comunidades afectadas podrán recurrir a las instancias judiciales pertinentes, en uso de los derechos consagrados en la Constitución Nacional y las leyes nacionales.

x. Otros

Responsabilidad ambiental en la adquisición de obras, bienes y servicios: Durante la ejecución del Programa, el Organismo Ejecutor y demás involucrados en los procesos de adquisición, promoverán la adquisición de obras, bienes y servicios ambientalmente responsables, de manera consistente con los principios de economía y eficiencia. Disposiciones en tal sentido deberán ser incluidos en los documentos precontractuales de los procesos de adquisición.

Uso de transformadores con aceites dieléctricos con contenido de PCB: Durante la ejecución del Programa, el Organismo Ejecutor y demás involucrados en los procesos de adquisición, promoverán la adquisición de transformadores eléctricos libres de PCB, en base a las definiciones adoptadas en tal

sentido por la Convención de Basilea (*Sobre el* Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su *Eliminación*), de acuerdo a la cual se entiende como "equipo libre de PCB" a todo aquel que contiene aceite dieléctrico con una concentración menor a 50 ppm de PCB (Bifenilo Policlorado).

23.7 GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS INDIVIDUALES

23.7.1 PLANES Y MEDIDAS DE MITIGACION

En el Reglamento Operativo que regirá la ejecución del Programa se obliga a los ejecutores de los proyectos a ser financiados por el Programa a obtener el licenciamiento ambiental de los proyectos ante la autoridad ambiental competente antes del inicio del proceso de licitación de las obras, de manera a incluir los planes y medidas para la prevención, mitigación, compensación y monitoreo de los impactos ambientales negativos en dichos pliegos, con sus costos respectivos.

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 FISCALIZACION, 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 de la Ley N° 294/93, la Secretaría del Ambiente, 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 por el Programa a través del Plan de Capacitación de Juntas de Saneamiento.

- Durante la construcción de las obras se contará con una **FISCALIZACION de Obra,** a cargo de una empresa consultora, que a su vez deberá contar con un **Especialista Ambiental** que realice la FISCALIZACION del cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental del proyecto. Dicha FISCALIZACION 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 FISCALIZACION de Obra estará a su vez supervisada por la Unidad Coordinadora del Programa, a quien se reportará.

- La **Unidad Coordinadora del Programa**, a través de su 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 al Programa, pero que podrían ser elevados a la Autoridad Ambiental Competente u otras instancias judiciales, de ser necesario.

- Con respecto al control, seguimiento y FISCALIZACION de los proyectos una vez concluido el Programa, éste dejará capacidad instalada para que el **Organismo Ejecutor** lo lleve a cabo, a través de su Plan de Fortalecimiento del SENASA para la Gestión Ambiental y Social.

- Sanciones por el incumplimiento de las ETAGs: las ETAG 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 ETAGs: el CONTRATISTA, deberá prever en el costo de la oferta, todos los costos necesarios para el cumplimiento de todos los requerimientos de la ETAG.