

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ANEXO I - CAPÍTULO 5

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA POTABILIZADORA PARA LOS PARTIDOS DE LA PLATA, BERISSO Y ENSENADA Y ETAPA I DEL ACUEDUCTO A PARQUE SAN MARTÍN EN EL PARTIDO DE LA PLATA

ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES COMUNES PARA OBRAS CIVILES Y ELECTROMECAÑICAS	13
1.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	13
1.1.1. <i>Objeto de estas especificaciones</i>	13
1.1.2. Normas generales	13
1.2. MATERIALES EN GENERAL.....	13
2. OBRAS CIVILES	14
2.1. GENERALIDADES	14
2.2. CONOCIMIENTO DEL TERRENO E IMPLANTACIÓN.....	14
2.3. EQUIPOS	14
2.4. LIMPIEZA DEL TERRENO	15
2.5. REPLANTEO PLANIALTIMÉTRICO DE LAS OBRAS	15
2.6. EXCAVACIONES	15
2.6.1. Excavación en zanja para instalación de cañería.....	15
2.6.2. <i>Excavaciones para Fundaciones</i>	22
2.7. TERRAPLENES.....	24
2.7.1. <i>Descripción general</i>	24
2.7.2. <i>Material</i>	25
2.7.3. <i>Contenido de agua</i>	25
2.7.4. <i>Ensayos</i>	25
2.8. REVOQUES.....	26
2.8.1. <i>Descripción de los trabajos</i>	26
2.8.2. <i>Jaharro o revoque grueso interior y exterior</i>	26
2.8.3. <i>Revoque Impermeable</i>	26
2.8.4. <i>Jaharro e impermeable bajo revestimientos</i>	26
2.8.5. <i>Enlucidos o revoques finos</i>	27
2.9. HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO	27
2.9.1. <i>Materiales</i>	27
2.9.1.1. Cemento.....	27
2.9.2. <i>Hormigones</i>	29
2.9.2.1. Generalidades.....	29
2.9.2.2. <i>Ensayos mínimos de aceptación del hormigón</i>	29
2.9.2.3. Elaboración, transporte y colocación.....	37
2.9.2.4. Curado y Protección.....	38
2.9.2.5. Encofrados	39
2.9.2.6. Armaduras	39
2.10. MORTEROS Y LADRILLOS	40
2.10.1. <i>Materiales</i>	40
2.10.1.1. Cemento portland	40
2.10.1.2. Cemento blanco.....	40
2.10.1.3. Cemento de albañilería.....	40
2.10.1.4. Cal aérea	40
2.10.1.5. Cal hidráulica.....	40
2.10.1.6. Arenas.....	41
2.10.2. Preparación.....	41
2.10.3. <i>Hidrófugos</i>	42
2.10.4. <i>Material de frente</i>	42

2.10.5. Ladrillos comunes.....	42
2.10.6. Ladrillos cerámicos huecos	42
2.11. CUBIERTAS	42
2.12. REVESTIMIENTOS Y CIELORRASO.....	43
2.12.1. Húmedos.....	43
2.12.2. Secos.....	43
2.13. SOLADOS Y ZÓCALOS	44
2.14. PINTURAS	45
2.14.1. Descripción de los Trabajos.....	45
2.14.2. Condiciones generales	46
2.14.3. Pintura de paramentos interiores y cielorrasos al Látex.....	47
2.14.4. Recubrimiento Epoxi Bituminoso.....	47
2.14.5. Pintura al látex para hormigón a la vista y mampostería	47
2.14.6. Pintura sobre carpinterías metálicas.....	48
2.14.7. Esmalte sintético sobre carpinterías de madera.....	48
2.14.8. Esmalte sintético sobre estructuras metálicas	48
2.14.9. Mano de Obra	49
2.14.10. Esmalte sintético sobre cañerías a la vista.....	49
2.15. VIDRIOS	50
2.15.1. Descripción de los trabajos.....	50
2.15.2. Condiciones Generales	50
2.15.2.1. Espesores	50
2.15.2.2. Selladores	51
2.15.2.3. Requerimientos Especiales	51
2.16. CARPINTERÍA METÁLICA, HERRERÍA Y HERRAJES	51
2.16.1. Chapas y perfiles de acero	51
2.16.2. Herrajes.....	51
2.16.3. Escaleras metálicas, barandas y elementos similares	51
2.16.3.1. Criterios fundamentales para el diseño de las escaleras	52
2.17. CARPINTERÍA DE MADERA, MESADAS Y ARMARIOS	52
2.17.1. Calidad de la madera	52
2.17.2. Maquinado de las maderas.....	52
2.17.3. Tipos de madera.....	53
2.17.4. Terciados y multilaminados	53
2.17.5. Multilaminado	53
2.17.6. Aglomerados	54
2.17.7. Colas	54
2.17.8. Herrajes, accesorios y llaves	54
2.18. INSTALACIONES SANITARIAS.....	54
2.18.1. Descripción de los Trabajos.....	54
2.18.2. Calidad de los Materiales.....	54
2.18.3. Canaletas y Pozos Negros.....	55
2.18.4. Excavaciones y Zanjas	55
2.18.5. Calzado de Cañerías	55
2.18.6. Grapas.....	55
2.18.7. Prescripciones para el rubro cloacas:.....	56
2.18.8. Prescripciones especiales para el rubro pluvial	56
2.18.9. Prescripciones especiales para el rubro Agua Fría	56
2.18.10. Prescripciones Especiales para el rubro Agua Caliente	56
2.18.11. Prueba	57

2.18.12. <i>Artefactos Sanitarios y Griferías</i>	57
2.18.13. <i>Elementos de Seguridad contra Incendio</i>	57
2.19. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN.....	57
2.20. VEREDAS	58
2.21. PAVIMENTOS	58
2.21.1. <i>De cantos rodados</i>	58
2.21.2. <i>De hormigón</i>	59
2.22. CERCO PERIMETRAL.....	60
2.23. PARQUIZACIÓN Y JARDINERÍA.....	60
2.23.1. <i>Descripción de los Trabajos</i>	61
2.23.2. <i>Proyecto</i>	61
2.24. SEÑALIZACIÓN.....	61
2.25. VIGILANCIA, SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA	61
3. CAÑERÍAS	62
3.1. GENERALIDADES	62
3.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LAS CAÑERÍAS.....	62
3.3. PENDIENTES MÍNIMAS	63
3.4. RÉGIMEN IMPERMANENTE	63
3.5. MACIZOS Y ANCLAJES	63
3.6. MATERIALES	63
3.6.1. <i>Presentaciones</i>	63
3.6.2. <i>Certificación</i>	63
3.6.3. <i>Inspección</i>	64
3.6.4. <i>Ensayos</i>	64
3.7. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LAS CAÑERÍAS	64
3.7.1. <i>Caños de Fundición Dúctil</i>	65
3.7.1.1. Normas.....	65
3.7.1.2. Ensayos	65
3.7.1.3. Producto	65
3.7.2. <i>Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)</i>	68
3.7.2.1. Normas.....	68
3.7.2.2. Ensayos	68
3.7.2.3. Producto	68
3.7.2.4. Caños.....	69
3.7.2.5. Juntas de caño	69
3.7.2.6. Piezas especiales y accesorios	69
3.7.3. <i>Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)</i>	70
3.7.3.1. Normas.....	70
3.7.3.2. Producto	70
3.7.3.3. Criterios de diseño de caños	71
3.7.3.4. Caños.....	71
3.7.3.5. Piezas Especiales.....	71
3.7.4. <i>Caños de Polietileno de Alta Densidad (PEAD)</i>	71
3.7.4.1. Normas.....	71
3.7.4.2. Ensayos	71
3.7.4.3. Producto	72
3.7.5. <i>Caños y piezas especiales de Acero</i>	75
3.7.5.1. Fabricación	79
3.7.5.2. Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura	79
3.7.5.3. Revestimiento Interno	80
3.7.5.4. Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en el Campo	80
3.7.5.5. Protección de Revestimiento de Cañería/Interior	80

3.7.5.6. Revestimiento Interno de Epoxi Líquido	81
3.7.5.7. Revestimiento Externo	81
3.7.6. <i>Accesorios y Piezas Especiales</i>	82
3.7.6.1. Revestimiento	83
3.8. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA PROVISIÓN DE AGUA	83
3.8.1. <i>Precauciones a observarse</i>	83
3.8.2. <i>Colocación de cañerías y piezas especiales</i>	84
3.8.2.1. Transporte y Manejo de Materiales	84
3.8.2.2. Tendido de los Caños	85
3.8.2.3. Juntas Tipo Espiga y Enchufe	85
3.8.2.4. Obstrucciones	86
3.8.2.5. Limpieza	86
3.8.2.6. Condiciones Climatológicas	86
3.8.2.7. Válvulas	86
3.8.2.8. Cinta de Detección	87
3.8.3. <i>Tapada de las cañerías</i>	87
3.8.3.1. Procedimiento	87
3.8.4. <i>Asiento y anclaje de cañerías</i>	88
3.8.4.1. Procedimiento	88
3.8.5. <i>Colocación de cañería de fundición dúctil</i>	88
3.8.5.1. Procedimiento	88
3.8.6. <i>Colocación de cañerías reforzadas de fibra de vidrio (PRFV)</i>	89
3.8.6.1. Procedimiento	89
3.8.6.2. Juntas en Terreno	89
3.8.7. <i>Colocación de cañerías de PVC</i>	89
3.8.7.1. Procedimiento	90
3.8.8. <i>Colocación de cañerías de PEAD</i>	90
3.8.8.1. Instalación a Cielo Abierto	90
3.9. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA	90
3.9.1. <i>Ensayos sobre las Cañerías</i>	91
3.9.1.1. Pruebas Hidráulicas	91
3.9.1.2. Prueba hidráulica en cañerías de PEAD	92
3.9.1.3. Prueba hidráulica en cañerías de PRFV	93
3.9.1.4. Prueba hidráulica en cañerías de Hierro Dúctil	94
3.9.1.5. Prueba hidráulica en cañería de PVC	94
3.10. DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS	94
3.11. PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - AGUA	94
3.12. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS	95
3.12.1. <i>Procedimiento</i>	95
3.12.1.1. Mantenimiento del Caño Limpio	95
3.12.1.2. Limpieza y Tratamiento del Caño	95
3.12.1.3. Material para las Juntas	95
3.12.1.4. Lavado de Cañerías una vez Instaladas	95
3.12.1.5. Requerimiento de la Cloración	95
3.12.1.6. Forma de Aplicación del Cloro	95
3.13. CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARA MOTOBOMBAS, CÁMARAS DE DESAGÜE Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN	96
3.13.1. <i>Generalidades</i>	96
3.13.2. <i>Ejecución</i>	97
3.14. EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES	99
3.14.1. <i>Procedimiento</i>	99
3.15. CAÑERÍAS A DEJAR FUERA DE SERVICIO	100
3.15.1. <i>Procedimiento</i>	100

3.16. RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS.....	100
3.16.1. <i>Procedimiento</i>	100
3.16.2. <i>Cañerías de Acero corrugadas</i>	101
3.17. DATOS GARANTIZADOS	101
3.18. CAÑERÍAS PARA REPUESTOS A PROVEER	101
4. MARCOS Y TAPAS.....	101
4.1.1. <i>Generalidades</i>	101
4.1.2. <i>Producto</i>	102
5. COMPUERTAS.....	102
6. VÁLVULAS Y ACCESORIOS.....	104
6.1. DATOS GARANTIZADOS	104
6.2. VÁLVULA ESCLUSA.....	104
6.2.1. <i>Componentes</i>	105
6.2.2. <i>Materiales</i>	105
6.2.3. <i>Maniobras</i>	105
6.2.4. <i>Presentaciones</i>	106
6.2.5. <i>Certificación</i>	106
6.2.6. <i>Producto</i>	106
6.2.7. <i>Descripción</i>	107
6.2.8. <i>Instalación</i>	107
6.3. VÁLVULAS DE AIRE.....	108
6.3.1. <i>Producto</i>	108
6.3.2. <i>Materiales</i>	108
6.3.3. <i>Instalación</i>	109
6.4. VÁLVULAS MARIPOSA.....	109
6.4.1. <i>Requerimientos</i>	109
6.4.2. <i>Presentaciones</i>	109
6.4.3. <i>Certificación</i>	109
6.4.4. <i>Producto</i>	109
6.4.5. <i>Instalación</i>	110
6.5. VÁLVULAS DE RETENCIÓN.....	111
6.5.1. <i>Válvulas de Retención de Clapeta Simple</i>	111
6.5.2. <i>Válvulas de retención tipo “doble check”</i>	111
6.5.3. <i>Válvulas de retención con resorte interno</i>	112
6.5.4. <i>Válvulas para limpieza y desagüe</i>	112
6.6. VÁLVULAS DE ALIVIO	113
6.7. VÁLVULAS DIAFRAGMA.....	114
6.8. VÁLVULAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL Y/O PRESIÓN.....	114
6.9. VÁLVULAS DE ALIVIO RÁPIDO.....	114
6.10. VÁLVULAS A PROVEER PARA REPUESTOS.....	115
6.11. ACTUADORES MANUALES PARA VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO	115
7. PIEZAS ESPECIALES.....	116
7.1. CERTIFICACIÓN.....	116
7.2. PRODUCTO.....	116
7.3. EJECUCIÓN	117

8. BULONERÍA.....	117
9. MARCOS Y TAPAS.....	117
10. PUENTE GRUAS.....	118
10.1. DESCRIPCIÓN	118
10.2. EQUIPO.....	118
10.3. DATOS GARANTIZADOS	119
11. BOMBAS CENTRÍFUGAS	120
11.1. ALCANCE	120
11.2. CONDICIONES DE LA PROVISIÓN.....	120
11.3. ESPECIFICACIONES BÁSICAS	120
11.3.1. <i>Normas</i>	121
11.3.2. <i>Documentación anexa</i>	121
11.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	121
11.4.1. <i>Requerimientos generales</i>	121
11.4.1.1. Generales.....	121
11.4.1.2. Materiales.....	123
11.4.1.3. Pintura.....	123
11.4.1.4. Placa de identificación	123
11.4.2. <i>Inspecciones y ensayos</i>	123
11.4.2.1. Inspecciones.....	124
11.4.2.2. Ensayos	124
11.4.3. Embalaje y transporte.....	126
11.4.4. Garantía y responsabilidad del Contratista	126
11.4.5. Documentación a presentar por el Oferente.....	126
11.4.6. Documentos a presentar por el Contratista.....	126
11.4.7. Hoja de datos.....	127
12. MOTORES ELÉCTRICOS DE ACCIONAMIENTO DE BOMBAS	128
12.1. OBJETO	128
12.2. CERTIFICACIÓN.....	128
12.3. DATOS GENERALES	129
12.3.1. <i>Normas de Aplicación</i>	129
12.3.2. Cantidad y Características de los Motores	129
12.3.2.1. Características Particulares	129
12.3.2.2. Accesorios.....	131
12.4. CONDICIONES DE OPERACIÓN	132
12.5. ALCANCE DE LA PROVISIÓN	132
12.6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS	132
12.6.1. <i>Durante el Proceso de Fabricación</i>	132
12.6.2. <i>A Máquina Terminada</i>	132
12.6.3. Tolerancias, Multas y Rechazos	133
12.6.3.1. Hoja de Datos	134
12.6.3.2. Datos Garantizados	135
13. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS.....	136
13.1. INTRODUCCIÓN	136
13.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CAÑERÍAS	137
13.3. MEDIDORES DE CAUDAL	137
13.4. TRANSMISORES DE PRESIÓN MANOMÉTRICA	137

13.5. MEDIDORES DE NIVEL.....	138
13.6. ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	138
13.7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA	138
13.8. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON EL SUMINISTRO	138
14. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD	139
14.1. INTRODUCCIÓN	139
14.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CAÑERÍAS DE MEDICIÓN	139
14.3. BOMBAS TOMAMUESTRAS	139
14.4. MEDIDORES DE PH.....	139
14.5. MEDIDORES DE TURBIEDAD	140
14.6. MEDIDORES DE CONDUCTIVIDAD/TEMPERATURA	140
14.6.1. <i>Características Particulares</i>	140
14.7. MEDIDORES DE CLORO RESIDUAL	141
14.8. MEDIDORES DE ALCALINIDAD	141
14.8.1. <i>Características Generales</i>	142
14.8.2. <i>Reactivos</i>	142
14.9. MEDIDORES DE AMONIO	142
14.9.1. <i>Características Generales</i>	143
14.10. MEDIDORES DE MATERIA ORGÁNICA.....	143
14.10.1. <i>Características Generales</i>	143
14.10.2. <i>Características Particulares</i>	143
14.10.3. <i>Certificado de autenticidad del producto</i>	144
14.10.4. <i>Carcasa Portasensor</i>	144
14.10.5. <i>Marcas y Leyendas</i>	144
14.11. MEDIDORES DE OXÍGENO.....	144
14.11.1. <i>Características Generales</i>	145
14.12. INDICADOR DE POTENCIAL Z.....	145
14.12.1. <i>Características generales</i>	145
14.13. ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	145
14.14. CERTIFICADO DE AUTENTICIDAD DEL PRODUCTO.....	146
14.15. MARCAS Y LEYENDAS	146
14.16. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA	146
14.17. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON EL SUMINISTRO	146
15. PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE ESTACIONES DE BOMBEO	146
15.1. INTRODUCCIÓN	146
15.2. CAÑERÍAS DE IMPULSIÓN.....	147
15.2.1. <i>Soldaduras</i>	147
15.2.2. <i>Revestimientos protectores</i>	147
15.2.3. <i>Bridas</i>	148
15.2.4. <i>Juntas de desarme</i>	148
15.3. INSPECCIÓN Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS	148
15.3.1. <i>Especificaciones para la aprobación de la provisión</i>	148
16. VÁLVULAS DE ALTITUD.....	149
17. MATERIALES Y EQUIPOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	149

17.1. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TABLEROS ELÉCTRICOS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN	149
17.1.1. <i>Inspecciones durante la fabricación</i>	<i>150</i>
17.1.2. <i>Gabinetes para Tableros de Baja Tensión</i>	<i>151</i>
17.2. COMPONENTES ELÉCTRICOS EN TABLEROS DE BAJA TENSIÓN	153
17.2.1. <i>Descripción General:</i>	<i>153</i>
17.3. ALCANCE DE LOS SUMINISTROS	159
17.4. PROCEDIMIENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN	160
17.5. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	160
17.5.1. <i>Condiciones Ambientales.....</i>	<i>160</i>
17.5.2. <i>Fuentes de alimentación en Baja Tensión</i>	<i>160</i>
17.5.3. <i>Puesta a tierra.....</i>	<i>160</i>
17.5.4. <i>Tratamiento superficial de piezas metálicas.....</i>	<i>160</i>
17.5.5. <i>Cajas de comando.....</i>	<i>160</i>
17.5.6. <i>Tratamiento superficial de piezas metálicas.....</i>	<i>161</i>
17.5.6.1. <i>Galvanizado</i>	<i>161</i>
17.5.6.2. <i>Pintura.....</i>	<i>161</i>
17.6. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	161
17.6.1. <i>Cajas de mantenimiento</i>	<i>161</i>
17.6.2. <i>Cables de baja tensión y de media tensión para instalación fuera de cañería.....</i>	<i>162</i>
17.6.3. <i>Tableros de baja tensión</i>	<i>163</i>
17.6.4. <i>Tableros auxiliares.....</i>	<i>165</i>
17.6.5. <i>Transformadores de potencia.....</i>	<i>165</i>
17.6.6. <i>Materiales para la puesta a tierra y la protección cerámica.....</i>	<i>166</i>
17.6.6.1. <i>Puesta a tierra de seguridad</i>	<i>166</i>
17.6.6.2. <i>Protección cerámica</i>	<i>167</i>
17.6.7. <i>Materiales para la iluminación interior e iluminación de emergencia</i>	<i>168</i>
17.6.7.1. <i>Canalizaciones eléctricas.....</i>	<i>168</i>
17.6.7.2. <i>Cables para instalación en cañería.....</i>	<i>168</i>
17.6.7.3. <i>Iluminación y tomas</i>	<i>168</i>
17.6.8. <i>Materiales para la iluminación exterior y balizas</i>	<i>168</i>
17.6.8.1. <i>Canalizaciones eléctricas.....</i>	<i>169</i>
17.6.8.2. <i>Cables para instalación en cañería.....</i>	<i>169</i>
17.6.8.3. <i>Cables para instalación fuera de cañería</i>	<i>169</i>
17.6.8.4. <i>Iluminación y tomas</i>	<i>169</i>
17.6.8.5. <i>Balizas.....</i>	<i>169</i>
17.6.9. <i>Baterías y sus cargadores.....</i>	<i>169</i>
17.6.9.1. <i>Baterías.....</i>	<i>169</i>
17.6.9.2. <i>Cargadores de batería.....</i>	<i>170</i>
17.6.9.3. <i>Ensayos</i>	<i>170</i>
17.6.10. <i>Provisión de materiales para repuestos</i>	<i>171</i>
17.6.11. <i>Planillas de Datos Técnicos y Datos Garantizados.....</i>	<i>171</i>
18. GRUPO ELECTRÓGENO	175
18.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	175
18.1.1. <i>Condiciones ambientales</i>	<i>175</i>
18.1.2. <i>Especificación del conjunto.....</i>	<i>176</i>
18.1.3. <i>Condiciones de trabajo y funcionamiento</i>	<i>176</i>
18.1.4. <i>Performance del Grupo Electrónico.....</i>	<i>176</i>
18.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES	177
18.2.1. <i>Base autoportante.....</i>	<i>177</i>
18.2.2. <i>Motor diesel.....</i>	<i>177</i>
18.2.3. <i>Sistema de arranque.....</i>	<i>177</i>
18.2.4. <i>Sistema de combustible</i>	<i>177</i>

18.2.5. Sistema de lubricación	177
18.2.6. Sistema de refrigeración.....	178
18.2.7. Sistema de admisión de aire y ventilación.....	178
18.2.8. Sistema de escape	178
18.2.9. Montajes antivibratorios.....	178
18.3. ENSAYOS PARA VERIFICACIÓN DE DATOS GARANTIZADOS	178
19. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE TELECONTROL	178
19.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	178
19.2. SISTEMA DE COMUNICACIONES.....	178
19.3. UNIDADES REMOTAS (RTU).....	179
19.4. COMANDO LOCAL	181
19.5. DESCRIPCIÓN PARTICULAR.....	181
19.5.1. Estaciones de bombeo	181
20. MARCO DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS A SEGUIR	182
20.1. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE	182
20.1.1. Objeto del Proyecto	182
20.1.2. Proyecto Estructural.....	184
20.1.3. Responsabilidad por el Cálculo de las Estructuras	186
20.1.4. Tolerancias	187
20.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.....	188
20.3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE	188
20.4. DOCUMENTACIÓN Y NORMAS PARA EJECUTAR EL PROYECTO	188
20.5. NORMAS DE PROCEDIMIENTO PARA APROBACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	188
20.6. FORMA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	189
20.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	189
20.8. DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA.....	189
21. PLANOS	190
21.1. PLANOS DE EJECUCIÓN	190
21.2. PLANOS DE ESTRUCTURAS Y GENERALES.....	191
21.2.1. Planos de Agua y Cloaca.....	191
21.3. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.....	192
21.4. PLANOS CONFORME A OBRA	192
21.5. PLANOS DE TALLER.....	193
21.6. NOMENCLATURA Y GRAFISMOS	193
21.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	193
22. PRESENTACIONES	193
23. CONTROL DE LOS TRABAJOS.....	195
23.1. PARTE DIARIO	195
23.2. INFORME MENSUAL.....	195
23.3. AUTORIZACIONES DE PROCEDER	196
23.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	197
23.5. AVISO ANTICIPADO	197
23.6. FOTOGRAFÍAS Y VIDEO	197

23.6.1. <i>Fotografías</i>	197
23.6.2. Video de la Obra	198
23.7. REGISTROS Y LIBROS DE USO OBLIGATORIO EN OBRA.....	198
23.7.1. <i>Registro de Actas</i>	199
23.7.2. <i>Registro de Ordenes de Servicio</i>	199
23.7.3. <i>Registro de Notas de Pedido</i>	199
23.7.4. Registro de Mediciones	199
23.7.5. <i>Libro Diario</i>	200
24. RECEPCION DE LAS OBRAS	200
24.1. RECEPCIÓN PROVISORIA.....	200
24.2. RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	201
24.3. PERÍODO DE GARANTÍA.....	201

1. ESPECIFICACIONES COMUNES PARA OBRAS CIVILES Y ELECTROMECAÑICAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. Objeto de estas especificaciones

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requerimientos básicos que deben reunir los materiales, construcciones, equipos, procedimientos de montaje, etc., para el presente proyecto.

1.1.2. Normas generales

El Contratista podrá adquirir y emplear materiales, equipos o procedimientos de calidad superior a la mínima, que es la establecida en estas Especificaciones, pero no tendrá derecho a reclamar mayores costos por dicha situación, excepto en casos que demuestren la necesidad del cambio.

Son parte integrante de estas Especificaciones las partes pertinentes de todas las normas argentinas (IRAM, CIRSOC, Reglamento de Instalaciones Eléctricas, Código Alimentario Argentino, etc.) y las Leyes Provinciales, sus Decretos Reglamentarios y modificaciones vigentes hasta la fecha de la firma del contrato, relacionados directa o indirectamente con las obras y servicios.

En lo que se refiere a los cálculos estructurales serán de aplicación todos los reglamentos redactados por el CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles) y sus modificatorias con vigencia legal a partir del 2013, incorporado al SIREA (Sistema Reglamentario Argentino), así como las normas IRAM e IRAM - IAS que correspondan.

Cuando así se encuentra estipulado en este pliego, se aceptará la utilización puntual de reglamentos, recomendaciones y auxiliares de cálculo publicados por Instituciones de reconocido prestigio internacional tales como EN, DIN, ACI, AWWA, ASME, EPA, ASTM, etc. en tanto y en cuanto no se obtengan de los mismos requerimientos menores que los especificados en las reglamentaciones argentinas en vigencia.

1.2. MATERIALES EN GENERAL

Todos los materiales que se incorporen a las obras deberán ser nuevos, de la mejor calidad dentro de su tipo y previamente aprobados por la Inspección.

En los casos previstos en este Pliego o cuando lo ordene la Inspección, las muestras de materiales a aprobar serán sometidos a ensayos y/o análisis por cuenta y cargo del Contratista.

Una vez aprobado el material, las muestras respectivas serán selladas y rotuladas con el nombre del Contratista, su firma, la marca de fábrica, el nombre del fabricante, la fecha de aprobación, los ensayos a que hayan sido sometidos y todo otro dato que facilite el cotejo en cualquier momento, del material aprobado con el que esté en uso.

No se permitirá el empleo de materiales que no hubieran sido aprobados, pero si el Contratista utilizara, bajo su responsabilidad y con anuencia de la Inspección, materiales sin aprobar y luego al ser utilizados dieran muestra, a criterio de la Inspección, de

comportamiento inadecuado o dudoso, ésta podrá ordenar la ejecución de ensayos de verificación los cuales realizará el Contratista a su cuenta y cargo. De acuerdo al resultado obtenido, se resolverá la aceptación o reemplazo de la estructura, instalación o material de que se trate.

El Contratista no podrá utilizar los materiales rechazados bajo ningún concepto.

Queda bien entendido que la autorización que acuerde la Inspección para emplear materiales no aprobados no dará derecho al Contratista, en el caso de que los materiales ensayados no dieran el resultado satisfactorio, a reclamaciones de ninguna especie ni a indemnizaciones por daños o perjuicios directos o indirectos que pudieran provenir del retiro o demolición del elemento o estructura cuestionada.

En el caso que el Contratista necesitara o deseara cambiar un tipo de material que hubiera sido ya aprobado, deberá previamente solicitarlo por escrito y serán por su cuenta los gastos que demanden los nuevos ensayos.

Si no se pudiera conseguir en plaza alguno de los materiales requeridos por la obra, el Contratista lo hará saber a la Inspección con suficiente anticipación con el fin de permitir salvar el inconveniente sin afectar el ritmo de los trabajos. Al mismo tiempo propondrá, en forma fundada, el reemplazo de esos materiales y/o las modificaciones que hubiera que introducir en las obras proyectadas.

2. OBRAS CIVILES

2.1. GENERALIDADES

Este apartado tiene por objeto establecer los requerimientos básicos que deben reunir las obras civiles del presente proyecto.

2.2. CONOCIMIENTO DEL TERRENO E IMPLANTACIÓN

Se considera que el Oferente tomó conocimiento del lugar de las obras, de las características del suelo y se informó perfectamente sobre las disposiciones de las estructuras y de la posición de la napa de agua subterránea, antes de la presentación de su propuesta.

Recibirá los terrenos en el estado en que los mismos se encuentren en ocasión del llamado a Licitación, no teniendo derecho a ningún reclamo posterior.

2.3. EQUIPOS

El Contratista ejecutará las obras civiles utilizando los equipos que las características de los trabajos, el ritmo de ejecución previsto y las condiciones locales así lo exijan; por lo cual, previamente a la iniciación de las tareas, deberá presentar a la Inspección el listado definitivo y completo con las características (cantidad, fabricante, marca, modelo, potencia, etc.) de los equipos que utilizará de acuerdo al plan de trabajo. Los mismos deberán ser aprobados por la Inspección, la que podrá exigir el cambio de aquéllos que a su juicio no resulten aceptables. Una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

Todos los equipos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total de los

mismos mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito y que no se requieran durante el plazo de garantía de las obras. Los equipos deberán ser conservados en buenas condiciones. Si se observaran deficiencias o mal funcionamiento de algunos de ellos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

2.4. LIMPIEZA DEL TERRENO

Este trabajo comprende el desbosque, destronque y limpieza del terreno dentro de los límites de la superficie destinada a la ejecución de las obras.

Incluye también la carga, transporte y descarga del producto de la limpieza que no se utilice en parte alguna de la obra, en los lugares que indique la Inspección y hasta cinco kilómetros del lugar de emplazamiento de los trabajos, medidos entre el baricentro del depósito y el límite más próximo del área de trabajo y recorrido por el camino más corto practicable.

Todos los productos de la limpieza del terreno podrán quedar de propiedad del Contratista, con excepción de aquéllos que a juicio de la Inspección sean aptos para el recubrimiento del suelo o bien puedan ser utilizados como relleno en zonas de obra o próximos a la misma. El suelo vegetal apto para utilizar como recubrimiento será acopiado en lugar adecuado dentro de los predios de las obras, aprobado por la Inspección, quedando al cuidado del Contratista hasta su utilización.

2.5. REPLANTEO PLANIALTIMÉTRICO DE LAS OBRAS

Después de la limpieza del terreno, el Contratista efectuará el replanteo de las obras partiendo de los puntos de referencia planialtimétricos que establecerá la Inspección, trasladando los ejes de referencia y las cotas a las obras y materializando los puntos fijos de acuerdo a las indicaciones de la Inspección.

Será obligación del Contratista la ejecución de todos los trabajos previos a los replanteos, tanto en la verificación de cotas de nivel como en las alineaciones que sean necesarias para la construcción de las obras.

El Contratista tendrá a su cargo el replanteo planialtimétrico de todas las obras, inclusive la determinación y materialización de ejes de apoyo y mojones de referencia altimétricos. La Inspección indicará al Contratista el punto de referencia y nivelación para cada una, que servirá como origen general de coordenadas para la construcción de cada una de las obras; este origen estará ubicado en la zona general de trabajo. La Inspección indicará asimismo al Contratista en qué forma fijará los rumbos con respecto a este origen de coordenadas.

2.6. EXCAVACIONES

2.6.1. Excavación en zanja para instalación de cañería

Descripción general

Las presentes especificaciones son aplicables a la excavación de zanjas para todas las cañerías correspondientes a los diversos ítems de la Planilla de Cotización.

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán las excavaciones, lo que significa que al futuro Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar por las excavaciones, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

La excavación de zanjas para la instalación de cañerías comprende la ejecución de los siguientes trabajos: la realización de los sondeos previos para certificar la existencia y posición de instalaciones subterráneas; el replanteo y la nivelación geométrica del terreno a lo largo de las trazas de los conductos; la excavación del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos o establezca la Inspección; la colocación de enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja o túnel para mantenerla estable; la eliminación del agua freática o de lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja o túnel libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las cañerías y la aprobación de la prueba de la misma; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; el acondicionamiento o traslado a los lugares de acopio transitorio de los materiales excavados; la adopción de las medidas de seguridad para evitar accidentes a los operarios; la sobreexcavación de 0,10 m incluyendo el relleno con suelo arenoso en los fondos de la zanja cuando corresponda; el relleno a mano y mecanizado de la zanja con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia mínima de veinte (20) km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo; la prestación de mano de obra, enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios que requiera la correcta ejecución de los trabajos especificados.

- Trabajos previos a la excavación

El Contratista efectuará la limpieza del terreno y el emparejamiento del microrrelieve, así como también la eliminación de árboles, arbustos y toda vegetación que, a juicio de la Inspección, pueda invadir la zona de trabajo. El ancho de limpieza y el destino final del material orgánico será definido por la Inspección de Obra.

La Inspección y el Contratista procederán a la medición lineal con cinta métrica, el estaqueo, amojonamiento y al levantamiento del terreno en correspondencia con los ejes de las cañerías, con la densidad que la Inspección ordene, apoyándose en los puntos fijos previamente fijados. Este perfil longitudinal se comparará con el que figura en los planos de la licitación y permitirá realizar las modificaciones necesarias. La Inspección de Obra será la encargada de efectuarlas, las mismas podrán ser cambios de las pendientes de los conductos a instalar, modificaciones de las tapadas, corrimientos, anulación o incremento de piezas, etc.

La Inspección devolverá al Contratista los planos modificados debidamente rubricados, los que reemplazarán a los planos de la licitación.

Los costos derivados de los trabajos topográficos anteriormente indicados se consideran incluidos en los ítems correspondientes a excavación de zanja de la Planilla de Cotización y no darán lugar a reclamo alguno de costos adicionales.

Antes de comenzar la excavación de zanjas el Contratista deberá contar con la autorización escrita de la Inspección.

No se permitirá la apertura de zanjas cuando previamente no se hayan acopiado los elementos de apuntalamientos y demás materiales requeridos por la obra, como las cañerías, los equipos necesarios para las instalaciones y obras complementarias.

- Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno, a la preservación de las obras existentes y demás circunstancias locales.

El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados o de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de determinados sistemas o medios de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entubaciones y tablestacados como también referente a los procedimientos para la extracción de los suelos duros, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad, ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

- Perfil longitudinal de las excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las cañerías, de acuerdo con los planos respectivos, o las que oportunamente fijen la Inspección.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa mínima de 0,10 m de espesor que sólo se recortará a mano en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar las cañerías.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia será efectuado con hormigón H-15.

En el caso de contar con asiento en suelo duro no emparejable, el mismo se sobreexcavará en 0,10 m de profundidad disponiéndose en su lugar una capa de arena o suelo seleccionado tamizado para asiento de los conductos. Estos trabajos se consideran incluidos en el costo de excavación.

Si la capa de asiento es de suelo seleccionado la granulometría será tal, que pase el 100% por el Tamiz N° 4 y por el Tamiz N° 200 un porcentaje menor del 5%. Este material se compactará hasta que la densidad sea del 70 al 80% del Proctor correspondiente.

Cuando en el fondo de zanja se encuentren suelos no aptos que requieran compactación, se realizará la compactación especial de los 0,20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con suelo seleccionado.

El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con pisones a explosión o neumáticos, con un tamaño de pisón entre 0,10 x 0,10m y 0,20 x 0,20m de lado.

La compactación se hará en seco, y no se permitirá incorporar suelo con un contenido excesivo de humedad, considerándolo así aquel que iguale o sobrepase el límite plástico del mismo.

Para comenzar a colocar una nueva capa, la anterior deberá ser aprobada por la Inspección. La falta de cumplimiento de ello obligará al Contratista a retirar el terreno sobre la capa no aprobada, a su exclusiva cuenta.

- Anchos de Zanja

Los anchos de zanjas para las cañerías de PVC, serán los indicados en el Plano Tipo AG-01.

Independiente de los anchos de zanja que adopte el Contratista para la construcción de las mismas, los anchos de zanja para instalar los conductos que se le reconocerán son los que se indican en el cuadro adjunto.

Anchos de zanja a reconocer en las excavaciones	
Diámetro de la cañería	Ancho de la zanja
[mm]	[m]
Menos de 160	0,60
160	0,65
200	0,70
250	0,75
315	0,80
350	0,85
400	0,90
450	1,00

Para cañerías de fundición dúctil en suelos sin cohesión con presencia de napa o en suelos cohesivos sin presencia de napa para cualquier profundidad.

Anchos de zanja a reconocer en las excavaciones	
Diámetro de la cañería	Ancho de la zanja
[mm]	[m]
700	1,30
800	1,40
900	1,50
1000	1,60

Anchos de zanja a reconocer en las excavaciones	
Diámetro de la cañería	Ancho de la zanja
[mm]	[m]
1200	1,80

Para cañerías de PEAD en suelos en suelos cohesivos sin presencia de napa o en suelos sin cohesión con napa.

Anchos de zanja a reconocer en las excavaciones	
Diámetro de la cañería	Ancho de la zanja
[mm]	[m]
700	1,40
800	1,50
900	1,60
1000	1,70
1200	1,90

Para cañerías de PRFV en suelos en suelos cohesivos sin presencia de napa

Anchos de zanja a reconocer en las excavaciones	
Diámetro de la cañería	Ancho de la zanja
[mm]	[m]
700	1,40
800	1,50
900	1,60
1000	1,80
1200	2,00

Para cañerías de PRFV en suelos en suelos sin cohesión con presencia de napa

Anchos de zanja a reconocer en las excavaciones	
Diámetro de la cañería	Ancho de la zanja
[mm]	[m]
700	1,40
800	1,50
900	1,60
1000	1,80

Anchos de zanja a reconocer en las excavaciones	
Diámetro de la cañería	Ancho de la zanja
[mm]	[m]
1200	2,20

Los anchos que se consignan se consideran como la luz libre entre parámetros de la excavación no reconociéndose sobreamanchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados

- Restricciones en la Ejecución de Excavaciones de Zanja

Se establece como máximo para cada frente de trabajo 500 metros lineales de excavación sin tubería colocada como límite de ejecución de zanjas.

No se autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado. No obstante dicho límite de distancia podrá ser modificado por la Inspección de común acuerdo con el Contratista.

- Disposición de los Materiales Extraídos de las Excavaciones

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos se dispondrán sobre uno de los costados de la zanja. Cuando las excavaciones se realicen en áreas urbanas y no se disponga de espacios, los materiales excavados serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

Dichos depósitos se acondicionarán adecuadamente sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la Inspección, deberán ser transportados a depósitos provisorios.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al sólo juicio de la Inspección.

El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos municipales y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisoriamente los materiales excavados.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno, y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a excavación y relleno de zanja de la Planilla de Cotización.

- Eliminación del Agua de las Excavaciones

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y cargo.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares y contenciones, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaren, se consideran incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

El Contratista, al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a las edificaciones e instalaciones próximas, de todos los cuales será único responsable.

- Relleno y compactación de la zanja

Una vez colocado el caño y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se procederá a rellenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena". Para poder iniciar estos trabajos el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección.

El material de relleno directamente en contacto con la cañería y hasta una altura de 0,30m por encima de su generatriz superior debe estar constituido por tierra fina o arenosa que no contenga elementos de diámetro mayores de 3mm.

Este relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería. Este relleno se compactará hasta alcanzar la densidad establecida en el estudio de verificación estructural de cañerías que deberá presentar el Contratista.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente los huecos y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

El relleno de las excavaciones podrá realizarse con el material proveniente de las mismas siempre que éste cumpla con la calidad requerida.

En caso de que la Inspección no considere adecuado el material de las excavaciones para efectuar los rellenos, el Contratista deberá efectuar el alejamiento de los suelos extraídos de la excavación y proporcionar nuevo material al pie de la zanja, a su exclusivo costo. En la misma forma se procederá si por cualquier razón el volumen de material excavado disponible resultara insuficiente para los rellenos.

Los materiales excedentes serán puestos encima de la zanja o del camino de servicio o niveladas a lo largo del trazado, o bien transportadas hasta una distancia mínima de 20 km, según lo estipule la Inspección.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 10 mm, y eliminado todo los desperdicios vegetales, animales o de otra índole que contuviere.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, considerándose incluidos los costos de las mismas en el precio de las excavaciones que figura en la Planilla de Cotización.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los materiales excedentes serán transportados hasta una distancia mínima de veinte (20) km, según las indicaciones de la Inspección, y desparramados en forma prolija.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

Para los rellenos sobre los cuales deba reconstruirse o reacondicionarse pavimentos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o de la Dirección de Vialidad Provincial vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

2.6.2. Excavaciones para Fundaciones

Descripción General

Las excavaciones para la fundación de las obras detalladas en este Pliego se realizarán hasta alcanzar las cotas de fundación estipuladas en los cálculos estructurales aprobados por la Inspección.

En aquellos lugares en los cuales se prevea fundar estructuras sobre el terraplén, antes de construir éste se deberá reemplazar, en las áreas correspondientes, los mantos existentes de suelo de baja capacidad portante (arena limosa y rellenos) por el material del Terraplén, excavando hasta el horizonte de grava arenosa y retirando el material a ser reemplazado.

Todos los suelos extraídos que no se requieran para el posterior relleno, deberán ser transportados, distribuidos y compactados en capas de 0,25 m, en los lugares que indique la Inspección, previa limpieza del terreno.

El ítem correspondiente a excavaciones para fundación incluye el achique de agua de lluvia o freática en el recinto de obra, los apuntalamientos y tablestacados provisorios y todas las demás operaciones y provisión de elementos requeridos para la ejecución de los trabajos, la realización de los rellenos y la compactación de los mismos.

El precio de todos los ítems correspondientes a excavaciones para fundaciones, que se describen en el presente Pliego, comprenden los siguientes trabajos:

- a) Excavación del suelo de las dimensiones en planta y de la profundidad indicada en planos y/o especificaciones.
- b) Enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que se requieran para mantener la excavación estable.

- c) Eliminación del agua freática y de la lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la excavación libre de agua durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos que deban realizarse en su interior y la aprobación de los mismos.
- d) Mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen y los gastos que originen.
- e) Medidas de seguridad a adoptar por el Contratista para evitar accidentes a su personal, al del Comitente y a terceros.
- f) Relleno a mano y/o a máquina, con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de 5 km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo, el desparramo lateral de la zona excavada y el emparejamiento del terreno.
- g) La prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será compactado y en todos los casos el peso específico aparente del relleno no será inferior al del terreno natural.

No podrán iniciarse la excavación ni la construcción de las fundaciones sin la autorización previa y escrita de la Inspección.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

En el caso de requerirse la utilización de explosivos para las excavaciones, los obreros que trabajen con ellos deberán estar familiarizados con este manejo y tener un perfecto conocimiento de su modo de empleo. Antes de cualquier disparo, el Contratista deberá presentar a la Inspección su programa de disparos, métodos y detalles del cargado de explosivos y las medidas de precaución que piensa tomar.

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y además, se hará pasible a una multa diaria equivalente al no

cumplimiento de una Orden de Servicio, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

Se considera que, por el solo hecho de presentar su oferta, el Contratista conoce las características del terreno y del subsuelo donde deberá realizar las excavaciones, por lo que se entenderá que su precio unitario incluye el uso de los equipos, explosivos, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la excavación en los lugares indicados en los planos y en el tipo de terreno existente en el lugar.

2.7. TERRAPLENES

2.7.1. Descripción general

Estos trabajos comprenden el relleno, humedecimiento o aeración, homogeneización del suelo y la compactación de los materiales destinados a la construcción de los terraplenes cuando sean necesarios de acuerdo al proyecto ejecutivo de detalle aprobado, motivo del presente contrato.

Una vez alcanzada la cota de fundación de los terraplenes, se procederán a rellenar todas las depresiones e irregularidades menores existentes o motivadas por la remoción de rocas o materiales indeseables, escarificándose luego el suelo hasta una profundidad de 0,60 m mediante rastras. Posteriormente se procederá a humedecerlo por aspersión hasta llevarlo al 2% por arriba de la humedad óptima. En caso de existir materiales con exceso de humedad deberá secárselo por no menos de veinticuatro (24) horas.

La construcción del terraplén se efectuará distribuyendo el material en capas horizontales, de espesor sin compactar no mayor de 0,20 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total que corresponda en el terraplén terminado y deberán uniformarse con topadoras, motoniveladoras u otros equipos apropiados, para luego ser compactadas hasta alcanzar las densidades establecidas en este ítem.

Se adoptará un sobre ancho de 20 cm a cada lado del terraplén, para que en todo el cuerpo del terraplén se logre la compactación y densidad necesarias en forma uniforme. Dicho sobre ancho será eliminado posteriormente por perfilado del talud.

La compactación se realizará una vez obtenida la humedad óptima, con el equipo correspondiente, efectuando el número de pasadas que sean necesarias para lograr una densidad mínima equivalente al 95 % del ensayo Proctor normal.

En caso de no lograrse la compactación especificada se repetirán de inmediato todas las operaciones necesarias para la densificación de los suelos hasta lograr los valores exigidos.

No se permitirá incorporar al terraplén suelo con humedad igual o mayor que el límite plástico. La Inspección podrá exigir que se retire del terraplén todo volumen de suelo con humedad excesiva y se lo reemplace con material apto. Esta sustitución será por cuenta exclusiva del Contratista.

El Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior en 5 cm a la indicada en los planos de proyecto o las indicadas por la Inspección, para compensar asentamientos y obtener la rasante definitiva a la cota de proyecto.

Una vez terminada la construcción de los terraplenes, deberán ser conformados y perfilados. Todas las superficies deberán conservarse en correctas condiciones de lisura y uniformidad.

2.7.2. Material

El material a utilizar para la construcción de los terraplenes será el suelo natural obtenido de los desmontes, una vez separado el suelo vegetal, con las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la ejecución de los trabajos con los requisitos especificados.

Cuando fuere necesario, el Contratista deberá agregar material granular para mejorar las condiciones de estabilidad de los terraplenes de las obras. Estos suelos granulares deberán previamente ser aprobados por la Inspección. Queda expresamente establecido que por la ejecución de estos trabajos el Contratista no percibirá ningún pago adicional.

El suelo empleado en la construcción de terraplenes no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos.

Cuando para la conformación de terraplenes, se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30m superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de la Inspección.

2.7.3. Contenido de agua

El mismo no podrá variar más que en un entorno de $\pm 2\%$, con respecto a la humedad óptima del correspondiente Ensayo de Proctor.

Cuando el contenido de humedad natural del suelo sobrepase el límite superior especificado o se halle por debajo de dicho límite se procederá a remover la capa con rastra u otros elementos hasta que por evaporación pierda el exceso de humedad o deberá agregarse la cantidad de agua necesaria para lograr un contenido de humedad entre los límites especificados o los establecidos por la Inspección.

El contenido de agua en el suelo, deberá ser uniforme en todo el espesor y ancho de la capa a compactar. Si fuese necesario, el suelo será removido para lograr esa uniformidad.

La adición de agua podrá efectuarse en el lugar de excavación del suelo o en el sitio de depósito sobre el terraplén, en forma de lluvia fina.

Si los suelos de apoyo del terraplén o de cualquier capa de la estructura en caso de desmonte, no cumplieran con estas exigencias se procederá a su escarificación, humedeciendo, de ser necesario, y compactándolo.

2.7.4. Ensayos

Para verificar el cumplimiento de lo especificado en cada capa de material compactado, el Contratista determinará el peso unitario (densidad seca) del material seco de por lo menos dos muestras. El control de densidad se hará por el método de la arena o con equipo nuclear.

En caso de no lograrse la compactación especificada, se repetirán de inmediato las operaciones necesarias para la densificación de los suelos.

Todos los ensayos que sea necesario realizar serán efectuados por el Contratista en el laboratorio de la Inspección, quién supervisará la extracción de muestras y el proceso de los ensayos.

2.8. REVOQUES

2.8.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos aquí especificados incluirán en general la provisión y acarreo de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de los revoques interiores y exteriores.

No se procederá a la ejecución de revoques en paredes ni tabiques hasta que se haya producido su total asentamiento.

En los paramentos, antes de proceder a aplicarse el revoque, deberán efectuarse las siguientes operaciones: se ubicarán y limpiarán todas juntas; se procederá a la limpieza de la pared dejando los ladrillos bien a la vista y eliminando todas las partes de mortero adherido en forma de costras en la superficie. Deberá humedecerse suficientemente la superficie de los ladrillos y todo paramento existente sobre el que se vaya a aplicar el revoque.

Salvo en los casos en que se especifique especialmente lo contrario, los revoques tendrán un espesor total de 1,5 cm y deberán ser llevados hasta el nivel del piso para evitar remiendos al colocar los zócalos.

2.8.2. Jaharro o revoque grueso interior y exterior

Sobre las superficies de las paredes de ladrillos se ejecutará el revoque grueso o jaharro con el mortero especificado en las ETG del pliego. Para que el revoque tenga una superficie plana y de 10 mm de espesor, no alabeada, se procederá a la construcción de fajas a menos de 1 m de distancia entre las que se rellenarán con el mortero para conseguir eliminar todas las imperfecciones y deficiencias de las paredes de ladrillo y la tolerancia de medidas.

El jaharro se terminará con peine grueso y rayado para facilitar la adherencia del enlucido. Cuando se deba aplicar previamente aislación hidrófuga (revoque exterior), el jaharro se aplicará antes que comience su fragüe.

2.8.3. Revoque Impermeable

En general y salvo indicación expresa en contrario, en todo muro exterior cara externa y antes de procederse a la construcción de cualquier tipo de revoque, se ejecutará un azotado de mortero de cemento y arena con agregado de hidrófugos de la mejor calidad, y de un espesor no inferior a 5 mm.

2.8.4. Jaharro e impermeable bajo revestimientos

Cuando se especifique para la terminación del paramento la colocación de azulejos o cerámicos en locales sanitarios, se hará previamente un azotado de cemento e hidrófugo, de acuerdo a lo especificado para los paramentos exteriores, sobre el que se ejecutará el jaharro. Antes de su fragüe deberán ser quitados los bulines de nivelación y completados los revoques.

2.8.5. Enlucidos o revoques finos

Sobre los revoques gruesos se procederá a colocar los enlucidos que tendrán un espesor de 3 a 5 mm o terminaciones que serán de acuerdo a lo indicado en los planos y/o en las planillas de locales.

Para la ejecución de enlucido a la cal se usarán morteros con arena fina, la que será previamente tamizada para asegurar la eliminación de toda impureza y exceso de material grueso. El enlucido a la cal se alisará perfectamente con frataz de madera, sin uniones ni retoques para lo cual se extenderán paños enteros procurando uniformidad de aspecto.

Las rebarbas o cualquier defecto de la superficie se eliminarán pasando un fieltro ligeramente humedecido. Una vez seco y fraguado, se usará lija fina.

En todo encuentro de revoques con estructuras de hormigón, se ejecutará un corte perimetral en el revoque (buña) de 1 cm de espesor, la que servirá para el corte de las pinturas. Cuando se deba revocar sobre superficies de hormigón, éstas deberán salpicarse previamente con una mezcla de cemento líquido y arena gruesa.

A fin de evitar posibles rajaduras por contracción de fragüe y dilataciones diferenciales entre materiales diferentes, se exigirá para la ejecución de todos los revoques y reparaciones, una dosificación muy bien controlada y única con los mismos materiales de origen.

2.9. HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayos de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados correspondientes a todas las estructuras resistentes ejecutar en el sitio de las obras que forman parte de la presente licitación, deberán cumplir con el Reglamento CIRSOC 201-2005: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y anexos y con las Normas Argentinas para Construcciones Sismo resistentes INPRES-CIRSOC 103-2005 – Parte II y sus correspondientes anexos.

2.9.1. Materiales

Todos los materiales que se empleen para los hormigones serán sometidos en el laboratorio de obra o donde indique la Inspección, a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

2.9.1.1. Cemento

2.9.1.1.1 Generalidades

La elaboración de una colada de hormigón deberá hacerse con cemento de un origen unívocamente determinado. Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia con la notificación del obrador donde se acopie.

En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superiores a los sesenta (60)

días. El cemento se entregará en obra en el envase original de fábrica o a granel debidamente acondicionado. Se extraerán muestras de cada una de las partidas copiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

2.9.1.1..2 Cemento portland normal

Los cementos del tipo portland normal (CPN), de marcas aprobadas oficialmente, deberán cumplir con la norma IRAM 50000:2000.

Los hormigones de clase superior a H-25, se deben elaborar con cementos categoría CP-40 ó CP-50. Se podrá utilizar CP-30 siempre que cumpla con CIRSOC 201-2005, capítulo 3.

2.9.1.1..3 Cemento de alta resistencia a los sulfatos (ARS)

Los cementos ARS, de marcas aprobadas oficialmente, deberán cumplir con la norma IRAM 50001:2000.

Los cementos ARS se utilizarán en todas aquellas obras que tomen contacto con suelos y/o aguas que presenten agresividad al cemento normal conforme a los ensayos de agresividad.

2.9.1.1..4 Áridos

Cuando un agregado sea calificado como potencialmente reactivo según el artículo 2.2.9.5 de CIRSOC 201-2005, capítulo 2, deberá procederse de acuerdo con lo indicado a continuación:

Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos, o se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcali-agregado.

El contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6%. Iniciados los trabajos, el Contratista deberá ir solicitando los pedidos de acopio cada vez que ingresen a obra áridos finos y gruesos.

2.9.1.1..5 Aceros

Las barras serán de acero tipo ADN – 420 y las mallas de acero tipo AM – 500-H.

2.9.1.1..6 Agua

El agua de amasado y curado deberá cumplir, además del reglamento CIRSOC 201-2005, capítulo 3, con la norma IRAM 1601. Para ello se realizarán, previos a su uso, los análisis químicos que muestren el cumplimiento de las normas indicadas.

2.9.1.1..7 Aditivos

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005, Capítulo 3.

En todas aquellas estructuras de hormigón en contacto con líquidos será obligatorio el agregado de los siguientes aditivos: un incorporador de aire, tipo Frobe C de Sika o igual calidad, y un superfluidificante tipo Sikament de Sika o igual calidad.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse, además de CIRSOC 201-2005, con las normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras que estén en contacto con líquidos, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado, el uso de otros aditivos, pero queda a criterio de ésta su aceptación o no.

El Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar. No se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita previa.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón. No se permitirá la incorporación de aceleradores de fragüe.

2.9.2. Hormigones

2.9.2.1. Generalidades

Cada clase de hormigón tendrá composición y calidad uniforme.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional con la dosificación de sus componentes por peso. Para ello se empleará cualquier método conocido basado en la razón agua/cemento de la mezcla, con tal que el mismo provenga de una fuente de reconocida autoridad en la materia, exista suficiente experiencia sobre su empleo y permita obtener los resultados deseados.

La determinación de la composición de los hormigones y la proporción de cada uno de sus materiales componentes será realizada por un profesional o laboratorio especializado en tecnología de hormigón, el que deberá ser aprobado por la Inspección.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección, con anticipación suficiente al momento de la iniciación de la construcción de las estructuras, la información indicada en el Art. 1.3.1- Documentación técnica inicial del Reglamento CIRSOC 201-2005 y que se refiere a los estudios y ensayos previos realizados para la determinación racional de la composición de los hormigones a emplear en la obra.

También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes. Durante el proceso constructivo de las estructuras se realizarán ensayos de aceptación sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido; el número total de muestras a extraer será fijado por la Inspección.

El plan de muestreo y ensayos y los criterios de conformidad cumplirán con lo especificado en el artículo 4.2, 4.5 y 4.6 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

2.9.2.2. Ensayos mínimos de aceptación del hormigón

Sobre hormigón fresco

- 1. Asentamiento (IRAM 1536).**

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada clase de hormigón, su control mediante el ensayo de asentamiento se realizará:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluyendo en las oportunidades que se indican a intervalos adecuados.
- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
- Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia.
- En el caso de los hormigones de resistencias características de 20 MPa o mayores y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

El ensayo se deberá efectuar con la mayor rapidez posible, especialmente cuando en el momento de colocar el hormigón en los encofrados se trabaje con temperaturas elevadas.

En caso de que al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido estuviera fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas.

En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de las proporciones del hormigón, sin alterar la razón agua/cemento especificada. En cuanto al hormigón ensayado cuyo asentamiento esté fuera de los límites especificados, se considerará que reúne las condiciones establecidas para la ejecución de la estructura, y en consecuencia deberá descartarse.

2. Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602-1/2 ó 1562).

Salvo que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.
- Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.
- Se realizará el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.
- Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

3. Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.

Se determinará y registrará, al grado Celsius más próximo, cada vez que se determine el asentamiento y se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.

Además, a los efectos de adoptar las precauciones necesarias para proteger al hormigón en épocas de temperaturas elevadas, la medición de temperaturas se realizará en las oportunidades y a los intervalos que se especifican en CIRSOC 201-2005, 5.12.

En tiempo frío, la determinación de las temperaturas ambiente y del hormigón, se realizará en la forma necesaria para dar cumplimiento a CIRSOC 201-2005, 5.11.

Sobre hormigón endurecido:

1. Resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.

El Reglamento CIRSOC 201-2005 establecen la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda de acuerdo a los criterios establecidos en el Capítulo 4 y el artículo 5.13.5.3.

Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos 6 (seis) probetas, en las condiciones establecidas por la Norma IRAM 1524. El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga cemento Portland normal, tres de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. Las otras 3 (tres) probetas restantes se ensayarán a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente, o las que establezcan la Inspección.

En el caso en que no se verificasen las tensiones requeridas a los 7 días, la inspección podrá rechazar ese hormigonado, o podrá esperar los resultados de los ensayos de los ensayos a 28 días, a fin de decidir la aprobación o rechazo definitivo.

En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la Inspección de Obra, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado 2 (dos) por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubiesen moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad.

Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.

2. Número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra.

La cantidad total de muestras a extraer será fijada por la Inspección.

En los casos generales ello se realizará de acuerdo con los lineamientos que se establecen en los artículos 4.2, 4.5 y 4.6 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido remezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas y realización de otros ensayos que sea necesario ejecutar.

A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el Contratista con 24 horas de anticipación, comunicará el plan a cumplirse en la fecha establecida.

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los destructivos se realizarán en el laboratorio de la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los materiales empleados, como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue conveniente obtener.

Si lo considera necesario la Inspección podrá disponer la realización de otros ensayos que aporten mayor información sobre las características y calidad del hormigón o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de la estructura.

En lo que respecta a los gastos que demande la obtención de las muestras, su transporte y los ensayos y análisis que deban realizarse, los mismos estarán a cargo del Contratista.

También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos aprobados del proyecto de detalle, en los detalles y planillas de armaduras que presentará el Contratista a la Inspección para su aprobación.

Tabla 1 - Calidad de los hormigones

Estructura	Hormigón - clase de resistencia	σ'_{bk} (kg/cm ²)
Estructuras de la Planta Potabilizadora. Cámaras de la Planta Potabilizadora. Estaciones elevadoras. Las restantes estructuras resistentes no especificadas	H – 30	300
Estructuras de escaleras, Cámaras para válvulas	H – 25	250
Anclajes y apoyos de cañerías, piezas especiales y válvulas. Estructuras de contención de suelos. Losas de protección de cañerías	H - 15	150

Hormigón de relleno de estructuras Hormigón de limpieza y asiento de estructuras Contrapisos y Carpetas	H - 15	150
---	--------	-----

σ'_{bk} : Resistencia cilíndrica característica a la compresión, a los 28 días del colado.

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican en las Tabla 2 y Tabla 3. De las columnas 1 y 2 de la Tabla 2, se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

Tabla 2 - Hormigón preparado en Obra

	1	2
Estructura y clase de hormigón	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada:	
	Cantidad de metros cúbicos	Número de pastones
Hormigones del Grupo H – I Hormigón simple u hormigón armado	100 m ³ o fracción menor	200 pastones o número menor de pastones
Hormigón masivo. Hormigones del Grupo H – I	200 m ³ o fracción menor	400 pastones o número menor de pastones
Hormigón simple, armado o pretensado. Hormigones del Grupo H - II o de características y propiedades especiales	75 m ³ o fracción menor	150 pastones o número menor de pastones

Tabla 3 - hormigón elaborado (IRAM 1666)

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 o menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los materiales empleados como así también de todo otro dato que la Inspección Técnica juzgue conveniente obtener.

En lo que respecta a los gastos que demande la obtención de las muestras, su transporte y los ensayos y análisis que deban realizarse, los mismos estarán a cargo del Contratista.

3. Contenido de aire (IRAM 1562)

Salvo el caso en que existan razones especiales para proceder de otra forma, o que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.

- Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.

Se recomienda realizar el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.

Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

4. Juntas de construcción

Cuando se deba continuar con hormigón fresco sobre una capa de hormigón fraguado (junta fría), se deberá previamente picar la superficie del hormigón fraguado hasta lograr la aparición de los cantos vivos de los áridos, proceder al sopleteado de la superficie tratada y luego de la aplicación de productos como puentes de adherencia, se aplicará una capa de mortero de contacto para luego colar el hormigón de segunda etapa. Las juntas de construcción que se dejen de un día para otro, deberán ser previamente autorizadas por la Inspección.

5. Juntas de dilatación – concentración

Se ejecutarán conforme se indican en los planos de ingeniería de detalle. Su ejecución no deberá debilitar ni perjudicar en forma alguna la estructura, ni a su adecuado funcionamiento ni en condiciones de servicio. Los métodos y materiales constructivos a emplearse serán los indicados en la ingeniería de detalle aprobada por la Inspección.

En aquellos casos en que el sistema estanco adoptado sea juntas de PVC, la misma se colocará en la posición proyectada cuando el hormigón es colado concretando su función como elemento de estanqueidad, a partir del endurecimiento del mismo. Dichas juntas no deberán estar expuestas a la luz solar directa y en el procedimiento de instalación deberán cumplirse las recomendaciones del fabricante.

La ejecución será cuidadosa y se realizará en forma tal que las juntas actúen y cumplan satisfactoriamente la función asignada.

6. Plazos para el desencofrado

Deberá cumplirse con lo especificado al respecto en las Especificaciones Técnicas Generales. No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

En tiempo frío (temperatura inferior a 5 °C), se practicará una inspección previa del estado de fraguado del hormigón, por si fuera necesario aumentar el plazo de desencofrado. Las partes de hormigón dañadas por las heladas, deberán ser demolidas o reconstruidas por cuenta y cargo del Contratista.

Si sobreviniese una helada durante el fraguado, los plazos indicados para las estructuras al aire libre se aumentarán, como mínimo, el número de días que dure la helada.

Al efectuar el desarme de moldes y encofrados se procederá con precaución evitando choques, vibraciones o sacudidas.

Queda totalmente prohibido hacer actuar, sin la aprobación de la Inspección, sobrecarga alguna en las estructuras, hasta transcurridos treinta (30) días de terminado su colado.

Las aplicaciones que preceden se aplicarán en los casos en que se empleara Cemento Portland Normal. Si se emplearan cementos de alta resistencia inicial, a solicitud del Contratista, la Inspección Técnica podrá modificar los plazos para desarme de encofrados.

7. Piezas que atraviesan estructuras de hormigón

Todos los tubos o piezas que deban quedar empotrados en las estructuras de hormigón, deberán llevar un anillo o brida de empotramiento. Estos tubos o piezas deberán colocarse en su posición antes de realizar el hormigonado correspondiente.

Si el contenido de sulfatos solubles en agua (expresados en SO_4) encontrados en las muestras de suelos de los estudios a ejecutar, es igual o menor que el 0.10 % en masa (1000 mg/kg), o el encontrado en las muestras de agua de la napa freática es igual o menor de 200 ppm (200 mg/l) no será necesario adoptar precauciones especiales para proteger al hormigón de las estructuras. Si cualquiera de estos valores fuera superado, deberá utilizarse cemento de alta resistencia a los sulfatos en todas aquellas estructuras en contacto directo con los suelos agresivos o que puedan estar en contacto con la napa freática o aguas superficiales.

En el caso antes mencionado deberán respetarse todas las indicaciones establecidas en el Capítulo 3 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

Las superficies de las estructuras de hormigón deberán quedar lisas, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que existieran, deberán subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la colocación de morteros cementicios. El espesor de los mismos será determinado, en cada caso, por la Inspección.

Las superficies de las estructuras de hormigón en contacto con agua potable o en proceso de potabilización, deberán ser perfectamente lisas, sin huecos, protuberancias o fallas.

Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es la adecuada, ella podrá exigir que dichas superficies sean recubiertas con morteros cementicios tipo Sika Top 107 Seal o igual calidad (dos capas, espesor mínimo total 2 mm), revestimiento epoxídico tipo Sikaguard 63 Enológico o igual calidad (dos capas espesor mínimo total 400 micrones) o morteros impermeables R y S (espesor mínimo total 2cm) definidos en el Cuadro 1.1.

Los trabajos de recubrimiento de las superficies de hormigón descriptos en los párrafos anteriores serán por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Inspección. El costo de los mismos se considerará dentro de los precios contractuales, no dando lugar al pago de adicional alguno, ni a ampliaciones del plazo contractual.

Las estructuras de hormigón dañadas total o parcialmente por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual ni a reclamos de pago adicional alguno sobre el precio contractual.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado. Este se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto.

El tipo, marca y número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación, como así su separación, se someterán a la aprobación de la Inspección, quien podrá ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias. Una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros, salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación escrita por parte de la Inspección.

El Contratista deberá tener en cuenta al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el mismo escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Las interrupciones en el hormigonado de un día para el otro deberán preverse con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensable y deberán disponerse en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático y de estanqueidad.

El Contratista deberá prever y ejecutar las juntas de contracción y dilatación que se requieran; su precio se considerará incluido en los precios de los respectivos hormigones o estructuras.

En el caso particular de las estructuras destinadas a contener agua, las juntas de dilatación serán tipo water-stop, tal como se indica en los planos respectivos.

2.9.2.3. Elaboración, transporte y colocación

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir, además de las exigencias del CIRSOC 201-2005, con la Norma IRAM 1666.

Los Oferentes deberán indicar en sus ofertas el método para elaborar, transportar y colocar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizarán. A aquéllos que no presenten un sistema adecuado de hormigonado o que no posean los equipos necesarios para este tipo de tareas, se les solicitará, de considerarlo necesario, la ampliación de la información suministrada; en caso que no respondan en tiempo y forma a dicha solicitud sus ofertas podrán ser rechazadas.

El Contratista no podrá sustituir los métodos y equipos para la elaboración y transporte de los hormigones especificados en su oferta antes o durante la ejecución de los trabajos sin la aprobación por escrito de la Inspección. En caso de requerirse dichos reemplazos, los sistemas y equipos a utilizar deberán poseer iguales o superiores características a los especificados o a los antes utilizados en la obra.

No se aceptará, bajo ningún concepto, el transporte de pastones de hormigón en camiones comunes.

El mezclado se hará exclusivamente en forma mecánica.

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes, en especial del cemento y de los aditivos, y una consistencia uniforme en cualquier porción.

Cuando se utilicen hormigoneras de tipo convencional el tiempo máximo entre el momento de mezclado de todos los componentes y el vertido del hormigón en su posición definitiva, será de treinta (30) minutos.

Con respecto a los tiempos establecidos en los párrafos precedentes, los mismos podrán ser modificados por la Inspección en función del agregado de aditivos, por tiempo caluroso o condiciones que favorezcan el endurecimiento prematuro del hormigón.

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos, encofrados y armaduras estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será menor de 30 °C, pero se recomienda no superar los 25 °C; si dicha temperatura es de 30 °C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación.

La reducción de la temperatura del hormigón puede lograrse reduciendo la temperatura de sus materiales componentes, especialmente del agua y de los agregados.

Cuando la temperatura del aire ambiente sea de 25 °C y en ascenso, se deberá tomar la temperatura del hormigón fresco recién mezclado a intervalos de una (1) hora. Si la temperatura del aire llega a 30 °C se procederá a rociar y humedecer los moldes, encofrados y suelo de fundación con agua a la menor temperatura posible; las pilas de agregado grueso se mantendrán a la sombra y constantemente humedecidas y las operaciones de colocación, compactación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible.

Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán después de las 18 hs, o preferentemente por la noche. Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40 °C o mayor, antes de la colocación del hormigón deberán regarse con agua los encofrados metálicos y las armaduras, cuidando de eliminar su acumulación antes del colado del hormigón.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no se apoyarán directamente sobre el suelo. Este después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza o contrapiso) de por lo menos 5,0 cm de espesor. El hormigón de dicha capa deberá haber endurecido suficientemente antes de construir sobre ella el elemento de fundación. El espesor de esta capa no será tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.

2.9.2.4. Curado y Protección

El Contratista deberá disponer de los medios adecuados para proteger al hormigón de las bajas temperaturas cuando:

- La temperatura ambiente en el lugar de la obra, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea inferior a 5 °C.
- Pueda preverse que dentro de las 48 horas siguientes al momento de colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0 °C.
- Especialmente en épocas de tiempo caluroso, las superficies de hormigón fresco expuestas al aire deberán mantenerse permanentemente humedecidas, durante por lo menos las primeras 24 horas posteriores al momento de su hormigonado. Esto podrá realizarse mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas o la aplicación de sustancias para el curado químico.

El período de curado húmedo se iniciará cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente para que no se produzcan daños superficiales. Se hará con agua cuya temperatura sea aproximadamente la del hormigón, cuidando que la temperatura de la misma, en ningún caso, sea menor en 10°C a la del hormigón.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado o mediante su cobertura total con láminas de polietileno u otro plástico de características similares.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de producirse éstas durante el hormigonado o dentro de las veinticuatro (24) horas posteriores a su finalización, deberán obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones, con láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

2.9.2.5. Encofrados

Los encofrados se proyectarán, calcularán y construirán para tener la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza e Inspección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el molde o de las estructuras y garantizar al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Si esto no sucediera deberán ser aplicados los recubrimientos mencionados en estas especificaciones.

Los encofrados se construirán de madera o chapa metálica. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen al hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

De utilizar encofrados de madera, éstos estarán contruidos con madera pareja, de calidad comercial no inferior a la 80/20, pino Paraná de 1" de espesor y serán revestidos con chapa fina o hardboard u otro tipo de lámina de textura completamente lisa y características similares a las mencionadas precedentemente.

Las bases y las superficies externas enterradas de las estructuras podrán encofrarse con madera sin revestimientos, de las calidades indicadas precedentemente.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectuará el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

No se permitirá el retiro de los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

2.9.2.6. Armaduras

La armadura deberá estar libre de escamas, restos de óxido, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

2.10. MORTEROS Y LADRILLOS

2.10.1. Materiales

2.10.1.1. Cemento portland

Responderá a las especificaciones del Punto 2.9.1.1 de estas especificaciones.

2.10.1.2. Cemento blanco

Es el cemento obtenido con materiales debidamente seleccionados que le confieren una coloración blanca. Deberá cumplir con la Norma IRAM 50001:2000 en el caso del cemento portland blanco.

El almacenaje, los ensayos y el control de calidad serán los mismos que los del cemento portland.

2.10.1.3. Cemento de albañilería

Es el material obtenido por la pulverización conjunta de clinker portland y materiales que careciendo de propiedades hidráulicas y/o puzolánicas, mejoran la plasticidad y la retención de agua haciéndolos aptos para trabajos generales de albañilería. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1685.

No deberá ser empleado de modo alguno para sustituir a los cementos portland en las estructuras portantes.

Para el almacenaje rigen las mismas condiciones que para el cemento portland normal y los ensayos son los estipulados en las Normas IRAM 1679 y 1685.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

2.10.1.4. Cal aérea

Serán de marca aceptada por la Inspección y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos del sello de la fábrica de procedencia; no deberán presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberán ser protegidas en la obra hasta el momento de su empleo.

Estas cales deberán cumplir con la Norma IRAM 1626 Cal Aérea Hidratada en polvo para Construcción.

2.10.1.5. Cal hidráulica

Serán de marca aceptada por la Inspección y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos del sello de fábrica de procedencia; no deberán presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberán ser protegidos en la obra hasta el momento de su empleo.

Deberá cumplir con las Normas IRAM 1508 Cal Hidráulica de Origen Natural, Hidratada, en Polvo, para Construcción y/o IRAM 1629 Cal Hidráulica Compuesta de Escoria, Hidratada, en Polvo para Construcción.

2.10.1.6. Arenas

Serán limpias, desprovistas de todo detrito orgánico o terroso, sales o arcillas adheridas a sus granos, lo que se comprobará mediante su inmersión en agua limpia.

Responderán a las Normas IRAM 1505, 1512, 1520, 1525, 1526, 1540, 1573 y 1658.

2.10.2. Preparación

En la Tabla 4 se indican las proporciones que serán utilizadas para las distintas mezclas bajo las cuales se ejecutarán los morteros, tanto sean para la construcción de mamposterías y rellenos como para utilizar en revoques.

En la dosificación de los componentes, se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20 % de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra.

No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

La Inspección no autorizará el amasado manual de la mezcla.

Mediante el amasado mecánico, se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de un minuto. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

Los morteros se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubieran endurecido o hayan comenzado a fraguar, serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua, una vez salidas las mezclas del tambor de las mezcladoras.

Se agregará la cantidad de agua indispensable para obtener una consistencia conveniente a juicio de la Inspección, y ésta será modificada cuando sea necesario de acuerdo a los cambios que se noten en los agregados o en su grado de humedad.

El Contratista deberá observar una estricta uniformidad en la dosificación de los morteros de cada estructura a fin de evitar los fisuramientos resultantes del uso de materiales diferentes.

Tabla 4 - Composición de morteros (Relaciones en Volumen)

Mortero tipo	Cemento	Cal		Arena			Usos recomendados
		Aérea	Hidráulica	Fina	Media	Gruesa	

A		1			4	Cimientos y mampostería de elevación en ladrillos comunes
E	1				3	Cimientos, recalces y submuraciones, pilares, chimeneas y azotados. Capas impermeables bajo pisos y azulejos
F	½		1		4	Tabiques de ladrillos huecos y panderete
I	1/8	1		3		Enlucido interior a la cal
M	¼	1		3		Enlucido exterior a la cal
H	¼	1			3	Jaharro interior paredes y cielorrasos a la cal
Q	½	1			3	Jaharro exterior, bajo enlucido a la cal
R	1			1		Jaharro impermeable
S	1			2		Enlucido impermeable

Nota: En los morteros A, F, H y Q podrán ser sustituidos los aglomerantes por cemento de albañilería.

2.10.3. Hidrófugos

Sólo se utilizarán los que se adicionan al agua de empastado de las mezclas, tipo SIKA, PROTEXIN, CERESITA o equivalentes y con previa aprobación de la Inspección de Obra.

2.10.4. Material de frente

Será especificado oportunamente por la Inspección de Obra.

2.10.5. Ladrillos comunes

Serán de los denominados de cal, todos de formas regulares y de las dimensiones determinadas por la Norma IRAM 12518.

2.10.6. Ladrillos cerámicos huecos

Sus dimensiones serán de 8 x A x B, de 12 x A x B y de 19 x A x B para paredes de los espesores determinados en los planos y de conformidad con la norma IRAM 12502.

Las dimensiones A y B dependerán de los distintos fabricantes y deberán ser aprobadas por la Inspección.

Los ladrillos se recibirán paletizados y envueltos en polietileno de alta densidad y se apilarán prolijamente donde se indique en el obrador aprobado.

2.11. CUBIERTAS

Sobre las losas de techo se colocarán:

1. Hidrófugos Sika1 o equivalente
2. Poliuretano en planchas de 5 cm de espesor

La espuma de poliuretano rígida tendrá las siguientes propiedades:

- Coeficiente de conductibilidad térmica = 0,020 kcal/m/h/°C
- Densidad=5 kg/m³

- Absorción admisible de agua 1.5 % de su volumen después de 14 días de inmersión.
- Dilatación térmica = Entre 0,05 y 0,10 mm por m/°C en el rango de temperatura ambiente.
- Resistencia a la tracción = 1.,70 a 2,81 kg/cm²
- Resistencia mínima al corte = 1,80 a 2,10 kg/cm²
- Módulo de elasticidad (promedio) = 44 kg/cm²
- Módulo de elasticidad al corte (promedio) =22 kg/cm²

3. Material Bituminoso

- Peso específico a 25° (IRAM 6587) = 1
- Punto de ablandamiento (A y E) (IRAM 115) °C min = 87
- Viscosidad a 90° C y 30 cm de Hg (ASTM D2171) min = 10.000
- Absorción de agua 24 horas 20°C (%) máx.= 0,1
- Solubilidad en sulfuro de carbono (IRAM 6585) (%) mín. = 98

2.12. REVESTIMIENTOS Y CIELORRASO

2.12.1. *Húmedos*

- Azulejos: serán de 15 cm x 15 cm, color a elección de la Inspección tipo San Lorenzo o similar.
- Cerámicos: serán de 20 cm x 20 cm, color a elección de la Inspección tipo Cerro Negro.
- Mármoles y granitos: serán de la mejor calidad, de buen aspecto. Deberán estar exentos de los defectos como ser pelos, grietas y riñones, sin trozos rotos o añadidos.

2.12.2. *Secos*

- Maderas: serán sanas, bien secas, carecerán de alburas, grietas, nudos saledizos, averías u otros defectos cualesquiera. Tendrán fibras rectas y ensamblarán teniendo presente la situación relativa del corazón del árbol, para evitar alabeos.
- Revestimiento acústico en sala de bombas: serán placas de lana de vidrio de 2" de espesor, protegidas por chapa de aluminio extruido anodizado, perforado circular al 50%.
- Solados y zócalos
 - Cerámicos: Las piezas serán marca Cerro Negro o similar, de primera calidad debidamente seleccionadas, sin defectos, homogéneos en color y textura. Color y dimensiones a elección de la Inspección.
 - Mosaicos graníticos: El mosaico granítico será de color y dimensiones a elección de la Inspección. La terminación será pulida en obra y lustrada a plomo.
 - La granulometría será fina y se utilizará pastina impalpable al tono de grano. Deberán cumplir la norma IRAM 1522/71.

- Los mosaicos serán perfectamente planos, de color uniforme, distribución homogénea de escallas, lisos y aristas rectilíneas. Su estructura pétreo no tendrá cavidades ni grietas.
- Losetones de cemento: Los losetones serán de cemento armado y prensado con bordes biselados en un ancho de 0.3 cm, pastina impalpable al tono. La granulometría será fina. Serán de 3 cm de espesor y tendrán una armadura cruzada interior formada por barras de Ø 4.2 cada 10 cm. Llevarán endurecedor metálico (tipo Ferrocement) y el color será a elección de la Inspección.
- Placas antiácidas y cerámicas: deben poder resistir acciones químicas, acciones térmicas y acciones mecánicas y sus dimensiones y color deben ser aprobados por la Inspección. Tanto sea su colocación a junta hueca o a junta llena se deberá colocar en el primer caso un rejuntado de masilla resistente a los ácidos y en el segundo caso, las placas deben ir colocadas con masilla resistente a los ácidos.
- Zócalos: En todos los casos los zócalos serán de un material equivalente al solado del local correspondiente.

2.13. SOLADOS Y ZÓCALOS

- Cerámicos: Las piezas serán marca Cerro Negro o similar, de primera calidad debidamente seleccionadas, sin defectos, homogéneos en color y textura. Color y dimensiones a elección de la Inspección.
- Mosaicos graníticos: El mosaico granítico será de color y dimensiones a elección de la Inspección. La terminación será pulida en obra y lustrada a plomo.
- La granulometría será fina y se utilizará pastina impalpable al tono de grano. Deberán cumplir la norma IRAM 1522/71.
- Los mosaicos serán perfectamente planos, de color uniforme, distribución homogénea de escallas, lisos y aristas rectilíneas. Su estructura pétreo no tendrá cavidades ni grietas.
- Losetones de cemento: Los losetones serán de cemento armado y prensado con bordes biselados en un ancho de 0.3 cm, pastina impalpable al tono.
- La granulometría será fina. Serán de 3 cm de espesor y tendrán una armadura cruzada interior formada por barras de Ø 4.2 cada 10 cm. Llevarán endurecedor metálico (tipo Ferrocement) y el color será a elección de la Inspección.
- Placas Antiácidas y cerámicas: Deben poder resistir acciones químicas, acciones térmicas y acciones mecánicas y sus dimensiones y color deben ser aprobados por la Inspección. Tanto sea su colocación a junta hueca o a junta llena se deberá colocar en el primer caso un rejuntado de masilla resistente a los ácidos y en el segundo caso, las placas deben ir colocadas con masilla resistente a los ácidos.
- Zócalos: En todos los casos los zócalos serán de un material equivalente al solado del local correspondiente.

2.14. PINTURAS

Los materiales a emplear serán en todos los casos de marca aceptada por la Inspección y deberán responder a las normas IRAM.

A efecto de determinar el grado de calidad de las pinturas para su aprobación, se tendrán en cuenta, las siguientes cualidades:

- Pintabilidad: Condición de extenderse sin resistencia al deslizamiento del pincel o rodillo.
- Nivelación: Las marcas del pincel o rodillo deben desaparecer a poco de aplicada.
- Capacidad de cobertura: Debe disimular las diferencias del color del fondo con el menor número posible de manos.
- Secado: La película de pintura debe quedar libre de pegajosidad al tacto y adquirir dureza adecuada en el menor tiempo posible, según clase de acabado.
- Estabilidad: Se verificará en el envase. En caso de presentar sedimento, este deberá ser blando y fácil de disipar.

Se enumeran a continuación las características particulares de los distintos tipos de pintura:

- 1.- **Látex acrílico:** Pintura a base de una emulsión de un copolímero vinílico modificado con resinas acrílicas Albatex o equivalente, para ser aplicada sobre paredes y cielorrasos interiores. No debe mezclarse con pinturas de otras características. Para su uso puede adicionarse una mínima cantidad de agua suficiente para obtener un fácil pintado.
- 2.- **Esmalte sintético:** Pintura elaborada con resinas sintéticas del tipo "ALKYD", tipo ALBALUX o equivalente para ser aplicadas sobre carpintería metálica y herrerías y caños a la vista.
- 3.- **Esmalte sintético semimate:** Pintura elaborada con resinas sintéticas de terminación semimate, tipo SATINOL o equivalente, para ser aplicadas sobre muros y cielorrasos.
- 4.- **Enduidos, imprimadores, fijadores:** En todos los casos serán de la misma marca de las pinturas y del tipo correspondiente, según el fabricante, para cada uso a fin de garantizar su compatibilidad.
- 5.- **Diluyentes:** Serán en todos los casos los especificados expresamente para cada tipo de pintura por sus fabricantes, siendo rechazado cualquier trabajo en que no se haya respetado esta especificación

2.14.1. Descripción de los Trabajos

Los trabajos aquí especificados, incluirán todos los materiales y mano de obra necesarios para la pintura completa de toda la obra.

Tienen por objeto la protección, higiene y/o señalización de las obras.

Comprende la pintura aplicada por medios manuales o mecánicos para las estructuras de hormigón armado, muros de albañilería revocados, cielorrasos, cielorrasos especiales, carpinterías metálicas y herrerías, carpinterías de madera, cañerías y conductos a la vista, demarcaciones de solado, etc. según las especificaciones de planos y planillas.

Asimismo, comprenden todos los trabajos necesarios al fin expuesto que, aunque no estén expresamente indicados, serán imprescindibles para que las obras cumplan con las

finalidades de protección, embellecimiento, higiene y/o señalización de todas las partes visibles u ocultas.

Si por deficiencia en el material, mano de obra o cualquier otra causa no se satisfagan las exigencias de perfecta terminación y acabado fijados por la Inspección, el Contratista tomará las previsiones del caso, dará las manos necesarias además de las especificadas, para lograr un acabado perfecto sin que éste constituya trabajo adicional.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias a fin de no manchar otras partes de la obra, tales como vidrios, pisos, revestimientos, cielorrasos especiales, artefactos eléctricos, sanitarios, etc. pues en el caso de que esto ocurra, será por su cuenta la limpieza o reposición al solo juicio de la Inspección.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias a fin de preservar las obras del polvo y la lluvia. A tal efecto, en caso de elementos o estructuras exteriores, procederá a cubrir la zona que se encuentra en proceso de pintura con un manto completo de tela plástica impermeable hasta la total terminación del proceso de secado. Esta cobertura se podrá ejecutar en forma parcial y de acuerdo a las zonas en que se opte por desarrollar el trabajo.

No se permitirá que se cierren las puertas y ventanas antes que la pintura se haya secado completamente.

Previa a la aplicación de una capa de pintura, se deberá efectuar una revisión general de las superficies, salvando con el enduido adecuado a la pintura a usarse, cualquier irregularidad incluyendo la reposición de los materiales de terminación o su reparación para cualquier tipo de superficie o elemento que puedan haberse deteriorado en el curso de la obra.

Antes de dar principio al pintado se deberá efectuar el barrido de los locales, debiéndose preservar los solados con lonas o filmes de polietileno que el Contratista proveerá.

No se aplicarán pinturas sobre superficies mojadas o sucias de polvo o grasa, debiendo ser raspadas profundamente, pasándoles un cepillo de paja o cerda y luego lijados.

Como regla básica, no se podrá pintar con temperaturas ambientes por debajo de 5 grados centígrados, ni tampoco con superficies expuestas directamente al sol, teniendo especiales precauciones frente al rocío matutino, nieblas, humedad excesiva, etc.

2.14.2. Condiciones generales

Los trabajos se realizarán de acuerdo a las reglas del arte, debiendo todas las obras ser limpiadas perfectamente de manchas, óxido, etc., lijadas prolijamente y preparadas en forma conveniente, antes de recibir las sucesivas manos de pintura. Los defectos que pudiera presentar cualquier estructura serán corregidos antes de proceder a pintarlas, no se admitirá el empleo de cualquier pintura espesa para tapar poros, grietas, etc.

El Contratista notificará a la Inspección, sin excepción alguna, cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, debiéndose distinguir una mano después de aplicada la otra por su tono.

Como regla general salvo las excepciones que se determinarán en cada caso y por escrito, sin cuya nota no tendrá valor el trabajo realizado, la última mano se dará después que todos los gremios que entran en la zona de obra hayan dado fin a sus trabajos.

Las pinturas serán de primera calidad y de las marcas y tipos que se indiquen en cada caso, no admitiéndose sustitutos o mezclas de clase alguna con pinturas de diferentes calidades, y cumplirán con lo establecido en las ETG de este pliego. De todas las pinturas,

colorantes, esmaltes, aguarrás secantes, etc., el Contratista entregará muestras a la Inspección para su elección y aprobación. Los productos que lleguen a la obra vendrán en sus envases originales, cerrados y serán comprobados por la Inspección, quien podrá hacer efectuar al Contratista, a costa de éste, todos los ensayos que sean necesarios para verificar la calidad de los materiales.

El no cumplimiento de lo establecido en el presente pliego y en especial lo que se refiere a la notificación a la Inspección, previa aplicación de cada mano de pintura, calidad de los materiales, prolijidad de los trabajos, será motivo para el rechazo de los mismos. Cuando se indique el número de manos será a título ilustrativo, ya que se deberá dar la cantidad de manos que requiera un perfecto acabado a juicio de la Inspección.

2.14.3. Pintura de paramentos interiores y cielorrasos al Látex

Los trabajos se ejecutarán según lo siguiente:

1. Dar una mano de fijador diluido con aguarrás, en la proporción necesaria para que una vez seco quede mate.
2. Hacer una aplicación de enduido plástico al agua para eliminar las imperfecciones, siempre en sucesivas capas delgadas.
3. Una vez seco lijar con lija 5/0 en seco.
4. Quitar en seco el polvo restante de la operación anterior.
5. Aplicar las manos de pintura al látex que fuera menester para su correcto acabado. La primera se aplicará diluida al 50% según indicaciones del fabricante, y las manos siguientes se rebajarán, según absorción de las superficies.
6. Si las paredes fuesen a la cal, se dará previamente al fijador dos manos de enduido plástico al agua, luego de lijados, las operaciones serán las indicadas anteriormente.

2.14.4. Recubrimiento Epoxi Bituminoso

Se aplicará sobre las superficies limpias y secas, y antes de aplicar se debe mezclar la base negra con el complemento convertidor, en relación de dos volúmenes y medio de base con un volumen de convertidor. Deberá dejarse transcurrir 15' antes de su uso y se aplicará dentro de las 6 a 12 horas de preparada la mezcla. Se aplicarán por lo menos dos manos gruesas a pincel o sopletes, con intervalos de 3 a 6 horas entre manos, con un espesor de 150 micrones como mínimo.

2.14.5. Pintura al látex para hormigón a la vista y mampostería

Se procederá a una enérgica limpieza con cepillo de alambre emprolijando nidos y rebarbas. Luego se aplicará la imprimación con pintura diluida, continuándose como en el punto de pintura al látex sobre paramentos y cielorrasos.

2.14.6. Pintura sobre carpinterías metálicas

Todo elemento metálico, salvo indicaciones en contrario, será pintado con esmalte sintético según el siguiente esquema:

- 1.- Se eliminará totalmente la pintura de protección antióxido aplicada en taller mediante abrasión mecánica o aplicación de removedor.
- 2.- A continuación se efectuará un cepillado, lijado y sopleteado con aire a presión de la superficie, hasta obtener la superficie de metal blanco.
- 3.- Se lo desengrasará perfectamente mediante lavado con tetracloruro de carbono.
- 4.- Se aplicará una mano de antióxido con espesor mínimo de 40 micrones en un lapso no mayor de dos horas desde la finalización de los trabajos indicados antes. Este antióxido será de cromato de zinc.
- 5.- Luego se aplicará una segunda mano como repaso, del mismo antióxido con un espesor mínimo de 40 micrones.
- 6.- Retoque con masilla al aguarrás en zonas necesarias, teniendo en cuenta que se exigirá una superficie perfectamente uniforme a su terminación.
- 7.- Luego se aplicará una primera mano de esmalte sintético, que se efectuará con 80% de esmalte sintético y 20% de solvente adecuado.
- 8.- Luego una segunda capa con esmalte puro con un espesor mínimo de 40 micrones, que se aplicará cuando se hayan finalizado los trabajos de pintura sobre muros, previo lijado con lija de agua de grano 220/240 si el lapso entre esta mano y la anterior supera las 72 horas.

El acabado responderá exactamente a las muestras aprobadas, aunque fuera necesario aumentar el número de manos de esmalte.

2.14.7. Esmalte sintético sobre carpinterías de madera

Se limpiarán las superficies con un cepillo de cerda dura, eliminando manchas grasosas con aguarrás o nafta.

Se lijarán en seco con papel de lija de grano adecuado, evitando rayaduras que resalten al pintar, hasta obtener una superficie bien lisa.

Se dará una mano de fondo blanco sintético; posteriormente se aplicará enduido a espátula en capas delgadas, dejando transcurrir 8 horas entre mano y mano, lijando a las 24 horas. Luego se dará una mano de esmalte sintético a pincel, rodillo o soplete, de aproximadamente 30 micrones de espesor de película. Rigen para el acabado las mismas prescripciones que para el esmalte sintético sobre carpinterías metálicas y herrerías.

2.14.8. Esmalte sintético sobre estructuras metálicas

Todas las superficies a pintar deberán estar perfectamente limpias de grasa, aceites, virutas, pinturas viejas, óxidos, etc. Las superficies serán limpiadas de materiales que puedan descomponer la pintura o perjudiquen su adherencia y de capas de pintura mal ejecutadas o con materiales no apropiados.

Los materiales deberán emplearse según prescripción del fabricante, las mezclas y aditamentos de todo tipo son admisibles. Los aditamentos para mejorar la trabajabilidad y la velocidad de secado sólo podrán emplearse previa aprobación de la Inspección de Obra.

Antes de la aplicación de la pintura se solicitará una inspección para aprobación de la superficie. No se aplicará pintura en días lluviosos o con humedad mayor a 85%. En caso de lluvia, clima húmedo y formación de agua, han de suspenderse los trabajos. Tampoco podrá pintarse ante temperaturas menores a 5°C o mayores a 50°C. Las superficies a pintar deben estar perfectamente secas. Antes de someter en obra a las operaciones de terminación superficial las zonas en que se realizaron las soldaduras en obra, se eliminarán escorias y salpicaduras realizando todas las operaciones de modo que la terminación superficial sea equivalente a la del resto de la estructura.

Se aplicarán dos manos de antióxido al cromato de zinc y dos de esmalte sintético (color a definir) hasta alcanzar un espesor de película seca color de 35 micrones por mano. Cada capa de pintura debe estar seca y limpia cuando se aplique la siguiente. Los ángulos, esquinas y espacios intermedios difícilmente accesibles han de pintarse con un pincel especialmente seleccionado y/o diseñado para tal fin.

Las zonas deterioradas durante el transporte y montaje se limpiarán de modo de lograr un tratamiento y terminación acorde con lo especificado en el punto anterior. En obra se realizará el retoque y/o terminación de las partes que hubieren resultado afectadas durante el transporte, montaje y/o tiempo transcurrido o no hayan recibido en el taller el recubrimiento superficial.

2.14.9. Mano de Obra

Los trabajos serán confiados a operarios expertos y especializados en la preparación de la pintura y su aplicación.

Las distintas manos a aplicar serán cruzadas a fin de lograr un buen aspecto y terminación del acabado evitando el exceso de material.

Cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, el Contratista notificará a la Inspección, sin excepción alguna, debiéndose distinguir una mano de la otra por su tono (salvo que afecten la terminación). Como regla general, salvo las excepciones que se determinarán en cada caso por escrito, se dará la última mano después que todos los gremios que entran en la construcción en cada sector haya dado fin a su trabajo.

Será condición indispensable para la aprobación de los trabajos que éstos tengan un acabado sin huellas de pinceladas y/o rodillos.

De no responder la pintura a la muestra aprobada se harán repintar las superficies al solo juicio de la Inspección.

No se deberá dejar transcurrir periodos prolongados de tiempo luego de haber "imprimado" o "fondeado" estructuras de madera o metal para completar el proceso de pintado.

2.14.10. Esmalte sintético sobre cañerías a la vista

En general se pintarán todos los caños, hierros y grapas a la vista. Cuando los tubos sean de hierro fundido alquitranado se le aplicará dos manos de pintura, previa limpieza.

La pintura de acabado se hará como mínimo con una mano de fondo sintético, luego una mano de fondo sintético con el agregado del 20% de Satinol y una mano de Satinol con el 25% de esmalte sintético.

Previamente se efectuarán las tareas de limpieza, lijado y pintura anticorrosiva que fueren necesarias.

Todas las cañerías se pintarán de un color uniforme a decisión de la Inspección y para la identificación de los distintos tipos se pintará con anillo de 4 a 5 cm de ancho con esmalte sintético y distribuidos en la mitad aproximadamente de los tramos cuando éstos no superan los tres metros, en base a carta de los colores convencionales, de acuerdo a las normas IRAM y/o indicaciones de la Inspección.

2.15. VIDRIOS

2.15.1. Descripción de los trabajos

Estos trabajos comprenden la provisión y colocación de la totalidad de los vidrios de las carpinterías, cuyas dimensiones, tipos y características figurarán en los respectivos planos del proyecto de detalle y planillas de carpintería, incluyendo burletes, selladores y todo material accesorio necesario.

Todas las medidas serán replanteadas en obra.

2.15.2. Condiciones Generales

Todos los vidrios a proveer deberán ser entregados cortados en sus exactas medidas, tendrán aristas vivas y serán de espesor uniforme; estarán exentos de toda clase de defectos, manchas, picaduras, rayas y otras imperfecciones. Con carácter general el Contratista será el único responsable de todas las condiciones precedentes, debiendo por su cuenta y costo, practicar toda clase de verificaciones en obra.

Se deja claramente establecido que las medidas consignadas en la planilla de carpintería y plano son aproximadas y al solo efecto ilustrativo. Las medidas definitivas de los elementos que se licitan, quedarán sujetas al régimen de tolerancias máximas admisibles. La colocación se hará con el mayor esmero según las reglas del arte y la indicación de la Inspección.

2.15.2.1. Espesores

En ningún caso serán inferiores a las medidas indicadas para cada tipo en los planos, ni excederán 1 mm, con respecto de las mismas.

- Vidrio común triple: 4 mm
- Cristales: 6 mm
- Cristales templados: 9/11 mm
- Vidrios armados: 6 mm
- Acrílicos: 3,2/6 mm
- Los vidrios armados serán con malla metálica cuadrangular, sin fallas, ni imperfecciones en su trazo (tipo Georgian).

2.15.2.2. Selladores

Todos los vidrios serán sellados con selladores especiales a base de siliconas “Dowcorning” o similar, que deberá cumplir las especificaciones de práctica, y cuya marca deberá ser aprobada por la Inspección, pudiendo ésta solicitar que se efectúen los ensayos que considere necesario.

2.15.2.3. Requerimientos Especiales

Los vidrios y cristales no deberán presentar defectos que desmerezcan su aspecto y/o grado de transparencia.

Las tolerancias de los defectos quedarán limitadas por los márgenes que admitan las muestras, que oportunamente haya aprobado la Inspección, la que podrá disponer el rechazo de los vidrios y cristales, si éstos presentan imperfecciones en grado tal que a su juicio los hagan ineptos para ser colocados.

El Contratista entregará las obras con los vidrios absolutamente sanos y limpios, evitando el uso de todo tipo de abrasivos mecánicos o aquellos productos químicos que pudieran afectarlo.

Por lo tanto será responsable de la sustitución de aquéllos que presenten rayaduras u otros daños. No se permitirá la colocación de vidrios en aberturas que no estén pintadas por lo menos con una mano.

2.16. CARPINTERÍA METÁLICA, HERRERÍA Y HERRAJES

Los materiales a emplear serán de primera calidad, con las características que para cada uno de ellos se especifican en los puntos siguientes.

Para las tolerancias de calidad, así como cualquier norma sobre pruebas o ensayo de los mismos que fuera necesario realizar, se harán según el caso, de acuerdo a las normas IRAM.

2.16.1. Chapas y perfiles de acero

Las chapas dobles decapadas serán de primera calidad, laminadas en frío, no tendrán ondulación, bordes irregulares ni oxidaciones. Los espesores serán BWG 16, salvo indicación expresa en contrario y responderán en un todo a la norma IRAM 503.

Los perfiles laminados de acero ST 37 para doble contacto o de ángulos vivos, serán rectos, sin desviaciones y de espesor uniforme.

2.16.2. Herrajes

El Contratista deberá proveer en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes especificados en los planos y/o planillas, del proyecto de detalle de todas las obras.

Todos los mecanismos de accionamiento y movimiento garantizarán una absoluta resistencia mecánica a través del tiempo.

2.16.3. Escaleras metálicas, barandas y elementos similares

Todos los elementos que integren la obra, deberán tener en cuenta al máximo las condiciones de higiene y seguridad personal.

Estos elementos deberán diseñarse de acuerdo con las disposiciones de la legislación nacional y provincial sobre seguridad e higiene, especialmente lo establecido en la ley N° 19587 y su decreto reglamentario N° 351/79.

2.16.3.1. Criterios fundamentales para el diseño de las escaleras

El Contratista presentará a la Inspección, para su aprobación, un plano general de la Planta indicando la ubicación de plataformas elevadas, escaleras metálicas, plataformas, pasamanos, barandas y elementos similares. Asimismo entregará los planos de detalle donde figure el sistema de fijación al hormigón que propone, que deberá ser aprobado por la Inspección, antes de iniciar la construcción.

Los pisos de plataformas, pasarelas y peldaños de escaleras deberán ser antideslizantes.

La escalera deberá tener las siguientes características:

- Escalones en caño redondo de 3/4" espesor de pared mínimo 3 mm cada 30 cm, el primero a 40 cm del piso de nivel terminado.
- Zanca y soportes en planchuelas de 2" por 3/8"
- Los soportes separaran a la escalera 20cm de la pared en la cual está sostenida, separación máxima 1,50 m.
- Los soportes serán soldados a los insertos ubicados en el hormigón, los insertos para tal situación serán planchuelas de 4" por 4" por 3/8", separación máxima 1,50, baño de zinc en caliente 80 micrones.

Tramo de escalera con aro guarda hombre:

Las escaleras murales o "de gato" llevarán en los casos en que se indique protección de seguridad contra caldas o "guarda hombre", construido con planchuelas de 50 mm x 5 mm en forma de anillos horizontales de 600 mm cada 800 mm unidas por barras verticales de acero 16 mm separados entre sí 15 mm. El conjunto recibirá el mismo tratamiento superficial que la escalera.

Las barandas tendrán como mínimo: 1,00 m de alto y constarán como mínimo de dos caños horizontales separados 0,50 m. La unión vinculación al piso será mediante caños verticales, separados 1,50 m como máximo.

2.17. CARPINTERÍA DE MADERA, MESADAS Y ARMARIOS

2.17.1. Calidad de la madera

El material a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

1. Madera estacionada y/o seca en horno, según uso de las piezas a elaborar. El contenido máximo de humedad permitido será indicado para cada tipo de carpintería por la Inspección de Obra.
2. Carente de albura (sámago).
3. Libre de manchas, signos de pudrición y ataque de insectos, nudos, grietas superficiales, rajaduras, colapso, deformaciones y otras anomalías que comprometan la buena calidad de los elementos a elaborar.
4. Las piezas aserradas a utilizar deberán presentar un corte longitudinal paralelo a las fibras, debiéndose descartar todas aquéllas que acusen veta en diagonal o desviaciones bruscas de las fibras debido a defectos.

2.17.2. Maquinado de las maderas

Las maderas se labrarán con el mayor cuidado, utilizando en cada caso los elementos cortantes indicados por la técnica, de acuerdo con la dureza del material leñoso. Las superficies deberán quedar lisas y sin marcas aparentes de dientes o cuchillas de las máquinas empleadas, y sin vestigios de aserraduras o restos leñosos del maquinado. Toda madera a emplearse será de corte radial.

2.17.3. Tipos de madera

Para la construcción de los marcos de la carpintería, se utilizará LAPACHO o superior calidad por ser una madera muy resistente e imputrescible.

Para las puertas, ventanas y ventilaciones se utilizará CEDRO o superior calidad.

El contratista podrá proponer dentro de las condiciones similares otros tipos de madera, su aprobación quedará sujeta al criterio de la Inspección de Obra.

Queda prohibido el uso de puertas placas. Se podrá utilizar aglomerado enchapado en muebles bajo mesada y de colgar.

2.17.4. Terciados y multilaminados

Las láminas de madera que se utilicen en terciados y multilaminados serán de bobinadas, de 2 mm de espesor y cuando se moldeen y/o encolen no deberá ser menos de 3 láminas superpuestas con las vetas cruzadas, con sus vetas en el sentido de la curvatura, si la hubiera o longitudinalmente si fuera plana.

2.17.5. Multilaminado

Los multilaminados se realizarán con varias láminas colocadas superpuestas, con las vetas cruzadas entre sí, teniendo en cuenta que se construirán con láminas de 2 tonos (uno oscuro y uno claro, alternativamente).

La lámina oscura será de madera de cedro y la clara de madera de ambay. Estos multilaminados se encolarán y prensarán en moldes y contramoldes, teniendo la precaución de darle una presión pareja en toda su superficie y dejándolos estacionar en dichos moldes el tiempo necesario (no menos de 12 horas) a fin de que no presente deformaciones al ser retirado el molde.

Laminados plásticos

Los laminados plásticos estarán formados por capas de papel impregnados en fenol formaldehído, consolidados a altas temperaturas y a presión de alta resistencia mecánica. Los papeles que constituyan la cara superficial deberán ser de alfa-celulosa, el superior impreso, y de color el material de base con papel Kraft.

El espesor de la lámina no podrá ser inferior a 1.4 mm.

Para la aplicación de estas láminas se tendrá especial cuidado de que la superficie del material de base se halle totalmente exento de suciedad, polvo u otras materias extrañas que perjudiquen su perfecta y pareja adherencia, pues la superficie no deberá presentar ondulaciones, raspaduras, deformaciones, etc. Para los pegamentos se deberá usar adhesivos sintéticos, semi rígidos, a base de resinas vinílicas. A fin de obtener un perfecto balance de los esfuerzos de las superficies, deberá efectuarse en el material de base un contraenchapado.

Los cortes se harán con toda prolijidad por medio de sierras, cuyas hojas se hallen perfectamente afiladas, con bordes de cromo, tipo tungsteno-carbono.

2.17.6. Aglomerados

Las maderas aglomeradas serán de marca reconocida y de la mejor calidad. En los casos de estar ubicadas en zonas húmedas, se usarán aquéllas cuyo aglomerante sea resina plástica.

2.17.7. Colas

Para vinculaciones entre maderas macizas enchapadas y moldeadas, se usarán colas de resina sintética del tipo vinílicas. No se admitirá el uso de colas de reacción demasiado ácidas o alcalinas y deberán ser de fragüe rápido. Las partes a encolar se presionarán en forma uniforme y a razón de 4 kg/cm².

2.17.8. Herrajes, accesorios y llaves

Todos los herrajes serán de bronce platil, reforzados con tornillos de bronce con igual terminación. Los elementos de rodamiento serán a bolillas con rueda de nylon a los efectos de ser silenciosos y estarán dimensionados de acuerdo a las cargas que soporten.

2.18. INSTALACIONES SANITARIAS

2.18.1. Descripción de los Trabajos

Los trabajos aquí descriptos incluyen la provisión, acarreo e instalación de todos los materiales, artefactos, griferías; la construcción de las cámaras necesarias, el relleno de canaletas, las pruebas hidráulicas de las cañerías destinadas a agua potable y desagüe, más la desinfección de las cañerías para agua potable.

También se incluyen todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

El Contratista, antes de la ejecución de la instalación sanitaria de los distintos edificios y con suficiente antelación, deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, los planos correspondientes y el detalle completo de las características (tipo, fabricante, etc.) de todos los elementos a proveer y colocar, incluida la grifería y los artefactos sanitarios. La instalación sanitaria comprende la instalación de agua fría y caliente y de desagüe cloacal y pluvial.

El Contratista tendrá a su cargo la realización de todos los trámites ante las reparticiones pertinentes para obtener la aprobación de los planos, si así lo considera necesario la Inspección, cuando las instalaciones se ubiquen en jurisdicción Municipal.

Las instalaciones internas de agua potable y desagüe cloacal de los distintos edificios se conectarán a las redes existentes, o bien a sistemas propios en caso de no existir red.

El Contratista podrá sugerir el tipo de tratamiento a realizar para los desagües cloacales, tomando como mínimo una cámara séptica y un pozo negro.

2.18.2. Calidad de los Materiales

Todos los materiales y artefactos a utilizar en las instalaciones serán de la mejor calidad, pudiendo rechazar la Inspección todo material o artefacto que no estuviera en perfecta condiciones de construcción y/o cuyos defectos perjudicaran el buen funcionamiento de los mismos.

La broncearía será de espesor uniforme, no admitiéndose oquedades, rayaduras ni fallas en los cromados; de igual forma se procederá con los compuestos de acero inoxidable u otros materiales. Los comandos y roscas serán de fácil accionamiento, y no se admitirá el reemplazo de componentes, debiéndose reemplazar la pieza íntegra.

2.18.3. Canaletas y Pozos Negros

Será por cuenta del Contratista la apertura de las canaletas para cañerías, siendo responsable de los perjuicios que ocasione una mano de obra deficiente, como así de los pozos negros que exija el presente proyecto.

2.18.4. Excavaciones y Zanjas

Las zanjas destinadas a la colocación de las cañerías deberán excavar con toda precaución, cuidando no afectar la estabilidad de los muros. Serán del ancho estrictamente necesario y su fondo, además de tener la pendiente requerida, deberá formarse de tal manera que los tubos descansen en toda su longitud, salvo sus uniones.

Cuando la naturaleza del terreno o profundidad de las zanjas exija el apuntalamiento, éste deberá reunir las condiciones que permitan y aseguren la ejecución de los trabajos con la mayor seguridad para el personal y las obras, incluyendo si fuera necesario el achique de agua.

Los anchos de la zanja serán los que se establecen a continuación:

Diámetro de las cañerías	Ancho de zanja
Menores de 110 mm	0,50 m
160 mm	0,60 m

El relleno se hará por capas de 0,15 m de espesor máximo, bien humedecidas y compactadas mecánicamente.

Cualquier exceso de excavación será rellenado con hormigón sin que ello importe reconocer adicional alguno para el Contratista.

2.18.5. Calzado de Cañerías

Colocadas las cañerías en el fondo de la zanja con sus pendientes proyectadas, se calzarán convenientemente con hormigón de cascotes abarcando el cuerpo del caño y el asiento de los accesorios.

2.18.6. Grapas

Todas las cañerías no enterradas deberán quedar sólidamente aseguradas mediante grapas cuyo detalle constructivo y muestra deberán ser sometidas a la aprobación de la Inspección. La fijación de las grapas en general se hará por medio de brocas de expansión, teniendo especial cuidado de no dañar la estructura y los muros donde se colocan.

2.18.7. Prescripciones para el rubro cloacas:

Los desagües cloacales serán independientes de los pluviales.

En este rubro se emplearán los siguientes materiales:

- Los tubos serán de PVC con sello IRAM.
- Todas las cañerías colocadas suspendidas o las verticales fuera de los muros, deberán ser aseguradas con grapas especiales.
- Todos los caños de descarga y ventilación rematarán en las azoteas o techos a la altura reglamentaria con sombrerete.
- Todos los inodoros serán a pedestal con depósito a mochila, y deberán llevar una llave exclusiva en la cañería previa a la alimentación del depósito.
- El sistema cloacal deberá tener una cámara séptica, con una cañería que lo vincule con el pozo negro de dimensiones adecuadas a los volúmenes a desaguar y a las características del suelo.

2.18.8. Prescripciones especiales para el rubro pluvial

Todas las aguas de lluvia desaguarán, en las zonas indicadas por la Inspección, de manera de no afectar las obras motivo de este contrato.

Se emplearán caños de PVC con sello IRAM para desagües.

2.18.9. Prescripciones especiales para el rubro Agua Fría

Para estas instalaciones se podrán emplear los siguientes materiales:

- Caños de bronce tipo Hidro Bronz de Decker o igual calidad, o caños de polipropileno tipo Aqua System.
- Todas las llaves de paso ubicadas en ambientes sanitarios serán de bronce cromado con indicación "F" y tendrán campanas cromadas.
- Todas las canillas de servicio serán de bronce con indicación "F".

2.18.10. Prescripciones Especiales para el rubro Agua Caliente

Para esta instalación se podrán emplear los siguientes materiales:

- Caños de bronce tipo Hidro Bronz de Decker o caños de polipropileno para agua caliente (tipo Aqua System).
- Las llaves de paso generales serán a esclusa íntegramente de bronce cromado con doble prensa estopa.
- Las llaves de paso ubicadas en ambientes sanitarios serán de bronce cromado con indicación "C" y tendrán campanas cromadas.

Las cañerías conductoras de agua caliente, se aislarán de la siguiente manera: Las montantes troncales y bajadas se aislarán con secciones rígidas de lana de vidrio de 1" de espesor, Vidrotel o similar, revestidas con chapas de aluminio conformadas y sujetas con tornillos Parker.

2.18.11. Prueba

El Contratista deberá practicar en cualquier momento pruebas que la Inspección estime conveniente, aún en el caso que se hubieran realizado con anterioridad. Esas pruebas no lo eximen de la responsabilidad por el buen funcionamiento posterior de las instalaciones.

Todas las cañerías de cloacas y pluviales serán sometidas a la prueba del tapón, para comprobar la uniformidad interior y la ausencia de rebarbas y una prueba hidráulica.

Las cañerías de agua fría y caliente se mantendrán cargadas a la presión máxima de trabajo durante tres días continuados como mínimo antes de taponarlas, y a una presión igual a una vez y media la de trabajo un mínimo de 30 minutos, verificándose que dicha presión no varíe en este lapso y que no se hayan producido pérdidas en el recorrido de la tubería.

2.18.12. Artefactos Sanitarios y Griferías

El Contratista proveerá los artefactos sanitarios, accesorios y griferías que se especifican y se detallan en los respectivos planos y planillas, y/o elementos de ítem que aunque no estén especificados ni dibujados, serán necesarios desde el punto de vista constructivo y/o estético, a fin de asegurar el correcto funcionamiento, montaje y/o terminación de los trabajos previstos en este rubro.

La grifería será "FV" o igual calidad; los artefactos y accesorios sanitarios Ferrum o igual calidad.

Previa a su compra, el Contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los productos que se colocarán en la obra.

2.18.13. Elementos de Seguridad contra Incendio

A los efectos de asegurar una adecuada protección contra incendios, se proveerán e instalarán en todos los edificios matafuegos de anhídrido carbónico para incendios, clase B y C de 5 kg de capacidad cada uno, que cumplirán con la Norma IRAM 3509 y baldes de arena de no menos de 5 litros de capacidad cada uno, construidos en chapa de acero y pintados de rojo.

La ubicación de los matafuegos dentro de los diversos locales se ajustará a lo indicado por la Norma IRAM 3517.

Cada elemento de seguridad contará con la correspondiente señalización que permita su rápida ubicación en caso de incendio.

Se instalarán en los diversos edificios los pararrayos necesarios en un todo de acuerdo a la norma IRAM 2184

2.19. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN

Los trabajos aquí especificados incluirán en general todos los equipos, conductos, materiales y mano de obra necesarios para calefaccionar, refrigerar y ventilar todos los locales cerrados que comprenden las obras civiles del presente proyecto, especialmente en aquéllos que trabajan personas, tanto sea permanente como temporalmente, como así las ventilaciones necesarias en depósito de materiales que pueden afectar a las personas que los manipulan, con la creación de gases peligrosos.

Es obligación del Contratista entregar la obra con un sistema de refrigeración y calefacción que asegure en todos los locales una temperatura adecuada, y con un sistema de

ventilación que asegure renovaciones indicadas en las normas de seguridad y trabajo (Ley Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo).

El Contratista deberá entregar el proyecto de estas instalaciones, conjuntamente con la arquitectura del mismo, para su aprobación por parte de la Inspección de Obra.

A los efectos de su cálculo, las temperaturas máximas extremas que se adoptarán serán -2 °C en invierno y 40 °C en verano, y las renovaciones del volumen de aire mínima de 4 veces por hora. La temperatura mínima interior en los locales debe ser de 19 a 20 °C, en invierno.

2.20. VEREDAS

Alrededor de los edificios e instalaciones se construirán veredas perimetrales. Previo a la ejecución del contrapiso, el terreno deberá ser intensamente compactado con equipos mecánicos adecuados para evitar hundimientos o asentamientos.

El contrapiso responderá a lo especificado en las ETG de este pliego y deberá ejecutarse con una pendiente transversal del 2 %.

Las veredas serán de dos tipos:

Veredas de losetas premoldeadas de hormigón armado: con cantos biselados, las que se colocarán a tope.

Veredas de cemento rodillado: sobre el contrapiso se ejecutará una carpeta de mortero, con el agregado de un hidrófugo inorgánico tipo Sika 1 o igual calidad, mezclado con el agua en la proporción indicada por el fabricante; el espesor mínimo de dicha capa será de 3 cm.

Una vez colocado sobre el contrapiso se la comprimirá y alisará hasta que el agua comience a refluir; posteriormente se emparejará y se pasará un rodillo metálico. La mezcla llevará endurecedor y deberá ser del color que apruebe la Inspección.

Ambos tipos de veredas llevarán una cordoneta de hormigón y juntas de dilatación cada 4m. Dicha junta deberá interesar a la totalidad de la altura de los componentes de la vereda incluida el contrapiso. Se colocará un sellador plástico, con una altura no menor de 12 cm.

2.21. PAVIMENTOS

2.21.1. De cantos rodados

Se construirán pavimentos de cantos rodados (ripio), utilizando el material proveniente de la zona, una vez tamizado para obtener la granulometría adecuada. Los trabajos previos de preparación del terreno consistirán en la escarificación, riego y compactación de la base de asiento, el transporte, desparramo, riego y compactación de los suelos necesarios para la nivelación y abovedado de la rasante conformando cunetas laterales, y la conservación de las mismas dentro del período de ejecución de las obras y durante el plazo de garantía.

Se entiende por abovedado aquel que, incluyendo a las cunetas laterales, constituya un perfil sin bajos que conforme pendientes transversales que permitan el escurrimiento de las aguas de lluvia hacia las cunetas y desde éstas hacia los desagües o acequias, con diferencias transversales en la cota de rasante de 0,10 a 0,15 m entre el centro de calle y bordes laterales.

Los suelos para el abovedado surgirán de las propias cunetas y del producto de las excavaciones de las obras del entorno.

Las operaciones de arar el suelo de las cunetas y de perfilar las mismas podrán efectuarse por el procedimiento que el Contratista juzgue conveniente, pero la distribución por capas y la conformación de la calzada se realizarán con motoniveladoras.

La construcción, conformado y perfilado de las cunetas deberá efectuarse de manera de cumplir con las pendientes y taludes que fije la Inspección para asegurar el correcto y eficaz desagüe evitando erosiones o desmoronamientos.

2.21.2. De hormigón

El pavimento de las áreas de servicio detalladas en los planos como de Hº, estará constituido por un firme de hormigón de cemento portland de 0,22 m de espesor mínimo, con base de suelo arena cemento de 0,17 m de espesor y sub base de suelo natural compactado en un espesor de 0,20 m. Deberá verificarse el paquete estructural teniendo en cuenta una carga por rueda de 10 toneladas.

Para la realización de la sub base de suelo natural compactado en 0,20 m de espesor, una vez efectuado el desmonte a las cotas adecuadas, se escarificará el suelo existente, el que será tratado mediante el empleo de maquinaria rotativa que permita una adecuada homogeneidad. El material así obtenido será recompactado hasta una densidad de por lo menos el 97 % del ensayo de Proctor Standard. Las dimensiones de la sub base excederán en por lo menos 0,60 m las del firme a ejecutar como última etapa del pavimento.

La base del suelo-arena-cemento de 0,17 m de espesor compactado, se ejecutará con el suelo del lugar al que se deberá agregar al menos un 40 % en peso de arena silícea, mezclando los componentes mediante el uso de un equipo rotativo que permita asegurar su homogeneidad. A esta mezcla se adicionará un mínimo de 6 % de cemento portland normal, procediéndose de inmediato al mezclado mediante equipo rotativo, debiéndose completar las operaciones de desparramo y compactación hasta por lo menos el 98 % del ensayo de Proctor Standard en un plazo máximo de 4 horas, contadas desde el momento en que se comience la distribución del cemento portland.

Las dimensiones de la base excederán en por lo menos 0,30 m las del firme a ejecutar como última etapa del pavimento.

Para la ejecución del hormigón de cemento portland se utilizará únicamente piedra partida, arena, cemento portland y agua. No se admitirá el empleo de canto rodado natural. La naturaleza del agregado empleado permitirá asegurar que no se produzcan perjudiciales reacciones álcali-agregados. La granulometría de los áridos, responderá a una curva continua, con un tamaño máximo de agregado grueso de 3" y un pasa tamiz 200 del total de agregados menor del 5 %. El contenido mínimo de cemento portland será de 350 kg/m³ y se pondrá especial cuidado en mantener el agua de amasado en proporción tal que asegure una relación agua-cemento menor de 0,50.

A propuesta del Contratista y a sólo juicio de la Inspección de los trabajos, podrá autorizarse el empleo de aditivos plastificantes y/o retardadores del fraguado del cemento portland, sin que ello produzca modificación alguna en el precio del ítem.

La dosificación de los componentes del hormigón se hará únicamente por peso.

El hormigón se colocará sobre la base aprobada por escrito por la Inspección asegurando su compactación mediante la vibración de las áreas delimitadas por moldes metálicos adecuados y en buen estado.

Se pondrá sumo cuidado en la realización de un eficiente curado del hormigón ejecutado, por lo menos hasta los 21 días de edad, evitándose someterlo a esfuerzos de cualquier naturaleza. Sólo se permitirá el tránsito a partir de los 28 días de edad.

Las juntas del firme se ejecutarán siguiendo las reglas del arte, evitando la existencia de losas de dimensiones mayores de 6,0 x 4,0 m, cuidando especialmente de impedir que presenten ángulos agudos. En todos los casos se colocarán a la mitad del espesor del hormigón, pasadores de 0,40 m de longitud de acero liso de 20 mm de diámetro, separados entre sí en 0,5 m.

Como verificación de la correcta dosificación y adecuado amasado del hormigón de cemento portland, se moldearán probetas normalizadas, las que serán ensayadas a compresión simple, preferentemente a los 28 días de edad o en caso de necesidad extrema hasta la edad de 50 días, reduciéndose en este excepcional caso los resultados obtenidos mediante el procedimiento empleado por la Inspección Nacional de Vialidad, a los 28 días de edad. No se admitirá bajo ninguna circunstancia resultados de ensayos en probetas de mayor edad de 50 días. Se moldearán como mínimo tres probetas por cada 500 m² de superficie de firme ejecutado (zona), el que podrá ser aceptado sólo en el caso de que los valores de resistencia obtenidos de los ensayos de recepción practicados sobre cada probeta difieran menos del 15 % del promedio de cada zona. En caso contrario, y hasta una dispersión del 30 % se efectuará un descuento del 50 % en el precio total del ítem. Si la dispersión fuera mayor del 30 % y menor del 50 %, a solo juicio de la Inspección de la obra se podrá decidir entre remover y reconstruir a cargo del contratista el firme ejecutado o dejarlo sin pago alguno para la totalidad del ítem en la zona afectada. En los casos en que la dispersión de resistencias resultara mayor del 50 %, se demolerá y reconstruirá la zona, con cargo al contratista.

La medición del pavimento construido, se hará en metros cuadrados de firme ejecutado, computados en proyección horizontal.

2.22. CERCO PERIMETRAL

Comprende el retiro y acondicionamiento de todos los materiales componentes de los cercos y alambrados existentes que deban ser removidos, la ejecución del cerco tipo olímpico, de 2,50 m de altura, incluyendo los portones de acceso vehicular y peatonal y la pintura de las aberturas.

El portón doble llevará un dado de hormigón central para el apoyo y la fijación de ambas hojas, mediante pasador vertical; además dispondrá de un pasador horizontal con candado de seguridad. Las soldaduras serán a la autógena o eléctrica; los cordones de soldadura se limarán hasta que la superficie quede suave al tacto.

Se aplicarán dos manos de fondo antióxido sintético de cromato Albalux o igual calidad y dos manos de esmalte sintético de color a definir por la Inspección, respetando las especificaciones indicadas para la carpintería metálica.

2.23. PARQUIZACIÓN Y JARDINERÍA

En el predio de la Planta Potabilizadora deberá realizarse trabajos de parquización dentro del alambrado que limita el mismo, aún en las zonas no afectadas directamente por las obras de la presente licitación.

Si dentro del predio existiesen zonas parquizadas, las mismas se respetarán y adecuarán al proyecto general de parquización y jardinería que deberá presentar el Contratista a la Inspección para su aprobación.

2.23.1. Descripción de los Trabajos

Los trabajos a realizar comprenden los siguientes:

Tratamiento del suelo incluyendo operaciones previas, selección, calidad de los suelos, tratamiento de niveles y preparación para las plantaciones.

Plantaciones y césped incluyendo elección de especies, replanteo y plantación e implantación de césped adecuadas y recibirán riego y cuidados hasta el momento de su plantación, no pudiendo permanecer en esta situación intermedia por un tiempo mayor de siete días corridos.

2.23.2. Proyecto

El Contratista presentará para la aprobación de la Inspección, los planos de la parquización y jardinería del predio; conteniendo el estudio edafológico y diseñando las formas, selección y ubicación de las especies, adjuntando el listado de las mismas. Se consultará con los responsables del INTA local a fin de compatibilizar criterios de parquización.

2.24. SEÑALIZACIÓN

Señalización de los edificios y los locales de los mismos:

- Los trabajos comprenden la realización de los distintos tipos de la señalización de la obra terminada. Las operaciones a realizar se seguirán con cuidado y esmero tratando de no dañar la carpintería y los muros terminados.
- El contratista deberá presentar prototipos de la identificación de cada edificio y de local comprendido en él para su aprobación por parte de la inspección.
- La identificación de cada edificio se hará en una Placa de Acero Inoxidable que se ubicará a la derecha de la puerta de acceso al edificio, el tamaño mínimo de la letra será de 5 cm de altura.
- La identificación de cada local se hará en Placa de Plástico especial para grabado, el tamaño mínimo de la letra será de 3 cm de altura.
- Dentro de los edificios, debe estar señalizado con flecha y carteles que lleven la leyenda de salida, el camino para evacuar el edificio, esta señalización se hará en plástico fluorescente.

2.25. VIGILANCIA, SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias y hará cumplir todas las normas y disposiciones vigentes para la ejecución segura de los trabajos a fin de evitar accidentes y limitar los daños a personas y bienes de la obra. Preverá y conservará todas las luces, protecciones, cercas y vigilancia cuándo y dónde sean necesarias o exigidas por la Inspección o por cualquier autoridad competente, para seguridad y conveniencia de las personas y protección de los bienes.

Además de las precauciones especiales para evitar accidentes en las excavaciones y obras semejantes, el Contratista deberá mantener un sistema de acceso y de inspección adecuado en todas las excavaciones y sectores de la obra. Si la Inspección considera que

las medidas adoptadas por el Contratista son inadecuadas, podrá ordenarle detener las operaciones donde esto ocurra hasta que adopte medidas de prevención satisfactorias, sin que ello de motivo a prórrogas del plazo contractual, ni mayores costos.

El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente ítem y además, se hará pasible de una multa equivalente al no cumplimiento de una Orden de Servicio por cada infracción comprobada, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista, sin necesidad de notificación previa.

3. CAÑERIAS

3.1. GENERALIDADES

Todas las cañerías que sean colocadas en obra deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Cumplir con las normas IRAM y de otras instituciones reconocidas internacionalmente solicitadas en el presente pliego o recomendada por los fabricantes o proveedores.
- Poseer el sello IRAM de conformidad de norma IRAM o certificado IRAM de conformidad de lotes. Los costos que impliquen la obtención de dicho certificado serán a cargo del Contratista.
- La clase mínima de la tubería a proveer será 6 bar, salvo indicación en contrario.
- El Contratista deberá presentar al Comitente, para su aprobación, la verificación estructural de las cañerías a ser colocadas en la obra, por todas las solicitudes posibles, como por ejemplo (no limitativo): presión interna, acción dinámica, cargas externas, variación térmica y reacciones de los soportes.
- El Oferente deberá completar las Planillas de Datos Garantizados, adjuntando también los folletos y recomendaciones para el uso e instalación provistas por el fabricante o proveedor.
- El Contratista tomará a su cargo la modificación de los planos de licitación, en función de la topografía detallada, debiendo respetarse las cotas de intradós o de invertido, cuando éstas se encuentren definidas en las cañerías fijadas en el Proyecto de Detalle, según los casos.
- La Inspección definirá los ensayos de recepción a efectuarse en cada partida en función del material elegido.

3.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LAS CAÑERÍAS

Para todas las cañerías deberán realizarse los cálculos estructurales de acuerdo con las siguientes premisas:

- 1.- Las cañerías deberán ser verificadas a las solicitudes internas y externas. Las memorias de cálculo estructural deberán ser presentadas por el Contratista al Comitente para su aprobación y en las mismas deberá considerar distintas situaciones típicas más desfavorables de todos los tramos y diámetros representativos de todas las conducciones.
- 2.- El cálculo estructural a presentar comprenderá la evaluación de las cargas debidas al relleno, las cargas de tránsito y la verificación del caño instalado en la zanja proyectada, teniendo en cuenta la compactación del relleno.

- 3.- El Contratista deberá discriminar muy claramente sobre los casos de instalación en zanja o terraplén. Las ecuaciones para la evaluación de la carga de relleno dependen de la condición de zanja, por lo que en la memoria de cálculo deberá explicitarse claramente la correlación entre instalación proyectada y ecuación utilizada. Deberá fijarse claramente el grado de compactación del relleno utilizado, dado que se controlará estrictamente en obra su cumplimiento.

3.3. PENDIENTES MÍNIMAS

Para el tendido del acueducto se adoptará una pendiente mínima del 2 ‰ (Dos por mil) cuando la tubería aumenta su cota en el sentido del escurrimiento del agua y del 4 ‰ (Cuatro por mil) cuando la tubería disminuye su cota en el sentido de escurrimiento del agua.

3.4. RÉGIMEN IMPERMANENTE

Se deberán verificar sobrepresiones y depresiones máximas provocadas por un corte instantáneo del suministro de corriente eléctrica que justifique la protección adoptada.

3.5. MACIZOS Y ANCLAJES

Se ejecutarán anclajes por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-15 en todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión del agua durante las pruebas o en servicio.

Para el caso en que se requiera la utilización de hormigón armado debido a los valores de las solicitudes, el acero deberá ser ADN 420.

Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad igual a dos (2) y, de ser necesario, se podrá considerar el rozamiento entre estructura (solo la superficie inferior) y el terreno con un coeficiente de seguridad igual a uno y medio (1,5).

Con antelación de treinta (30) días a la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá presentar para su aprobación el detalle de los anclajes y las memorias de cálculo que justifiquen sus dimensiones.

El costo de estos trabajos debe incluirse en los ítems del presupuesto correspondientes a las cañerías.

3.6. MATERIALES

3.6.1. Presentaciones

El Contratista deberá presentar, luego de aprobadas las memorias de cálculo, los planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

3.6.2. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

3.6.3. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

3.6.4. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento, para la realización de ensayos por parte del cliente.

3.7. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LAS CAÑERÍAS

Los diámetros de las cañerías y válvulas esclusas a utilizar según lo especificado serán, de acuerdo al material a colocar, los que se indican en la tabla siguiente.

Fundición Dúctil, PRFV, Acero	PVC IRAM 13.351	PEAD IRAM 13.485	Válvula (1)
Diámetro interno (mm)	Diámetro externo (mm)	Diámetro externo (mm)	Diámetro interno (mm)
80	90	90	80
100	110	-	100
150	160	110	150
200	225	160	200
250	315	225	250
300	355	315	300
400	-	355	400
500	-	450	500
600	-	560	600
700	-	710	700
800	-	800	800
900	-	900	900
1.000	-	1.000	1.000
1.100	-	1.100	1.100
1.200	-	1.200	1.200

(1) Válvula esclusa para diámetro interno menor o igual a 300 mm. Para diámetros mayores se colocarán válvulas mariposas

3.7.1. Caños de Fundición Dúctil

3.7.1.1. Normas

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para cañerías a presión completa de conformidad con la norma ISO N° 2531 y la documentación contractual.

3.7.1.2. Ensayos

Los caños se someterán en fábrica a una prueba hidráulica de estanqueidad durante 15 segundos a las presiones indicadas en la siguiente tabla:

DN Diámetro interno (mm)	Presión de prueba en fábrica
60 a 300	60
350 a 500	50
600 a 700	40
800 a 1000	32

3.7.1.3. Producto

3.7.1.3.1 Generalidades

- Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la norma ISO 2531.

Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

- Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen tanto los revestimientos como el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

- Piezas de ajuste

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

- Acabados

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libres de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

3.7.1.3.2 Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto. Deberán ser suministrados completos con empaque, junto a todas las piezas especiales y accesorios necesarios.

El diámetro nominal será el diámetro interno. Los caños rectos serán de centrifugados en conformidad con ISO 2531 para la clase K9.

Resistencia mínima a la tracción según ISO 2.531: 42 kg/mm².

Alargamiento mínimo a la rotura según ISO 2.531: hasta 1.000 mm de diámetro: 10 %; más de 1.000 mm de diámetro: 7 %.

3.7.1.3.3 Juntas para caños

- Tipos de Juntas

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto, solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación.

En casos especiales, los planos de proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

Juntas automáticas (espiga-enchufe)

Las juntas automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la norma IRAM No 113.035 o a la ISO 4.633.

- Juntas de brida

Los bulones a colocar en uniones enterradas, serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de acero inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a las normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

Las juntas serán de doble tela de caucho natural.

Las bridas serán:

Diámetro	Tipo
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

- Juntas express (mecánicas)

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de acero inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Los aros de goma responderán a IRAM 113035 / ISO 4.633, con dureza Shore A: 75 ± 5.

Los ensayos mecánicos específicos sobre el conjunto responderán a la norma AWWA C219.

3.7.1.3.4 Piezas Especiales y Accesorios

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con ISO 2531.

Resistencia mínima a la tracción según ISO 2531: 42 kg/mm²

Alargamiento mínimo a la rotura según ISO 2531: hasta 1.000 mm de diámetro: 10 %; más de 1.000 mm. 7 %.

- Juntas

Las juntas de las piezas especiales serán del mismo tipo que las especificadas para los caños rectos. Cuando se utilicen juntas mecánicas para unir hierro dúctil con otro material se respetará para estas juntas el punto 3.7.5: Cañería de acero.

3.7.1.3..5 Revestimiento Interior

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil, deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la norma ISO 4179.

Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular.

La máquina aplicadora del recubrimiento debe ser de un tipo que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en ISO 4179.

Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura tipo epoxi bituminoso, producto aprobado como apto para estar en contacto con agua potable.

3.7.1.3..6 Revestimiento exterior

- Revestimiento externo de cañerías enterradas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según norma ISO 8179.

En casos especiales o cuando se indique en los planos de proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 µm según normas AWWA C105 o ISO 8180.

- Revestimiento externo de cañerías expuestas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxi y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxi, espesor mínimo 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo. Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en "Revestimiento externo de cañería enterrada", la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

3.7.2. Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

3.7.2.1. Normas

El Contratista proveerá la cañería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con la norma AWWA C-950 "Caño de fibra de vidrio para presión", IRAM 13.432 "Tubos de poliéster insaturado..." y la documentación contractual.

3.7.2.2. Ensayos

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por AWWA C-950. Se presentará un informe de estos resultados.

Las clases de presión que deberán presentarse se tomarán en base a la presión hidráulica de diseño a largo plazo, según se confirme mediante en el ensayo de por lo menos dos juegos de ejemplares, de acuerdo con la norma ASTM D 2992 "Obtención de la presión de diseño para caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio".

Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en ANSI/AWWA C-950.

La presión de prueba en fábrica serán dos veces la presión de la clase.

- Prueba de mandrilado

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas.

Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos al 97 % del diámetro interno del diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de ABSA.

3.7.2.3. Producto

- Marcado

Todos los caños suministrados en virtud de esta especificación se marcarán en la forma exigida por la norma AWWA C-950.

- Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y construidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño.

No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

- Piezas de ajuste

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

- Acabados

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

- Material

El material empleado en cañerías para agua potable cumplirá requisitos de las Normas IRAM 13.352 y 13.359.

- Empleo:

La cañería de PRFV para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

- Clasificación celular

Los caños responderán a AWWA C-950 Tipo I grados 2 ó acabados B, C o D.

3.7.2.4. Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños será determinada mediante los ensayos previstos en AWWA C-950, Tabla 8.

El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, calculándolo con el procedimiento indicado en AWWA C-950.

Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, dicha sección deberá considerarse como requerimiento mínimo para el relleno lateral de la zanja. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

La presión interna mínima de los caños, será de 6 bar para cualquier forma de instalación, salvo indicación en contrario. Rigidez nominal mínima SN: 10.000 N/m².

Los extremos de toda pieza o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

3.7.2.5. Juntas de caño

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 (agua potable), o a la Norma ISO 4.633.

3.7.2.6. Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales para cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero.

Las piezas de fundición dúctil responderán a la norma ISO 2531 y el sistema de unión a la cañería de línea será a espiga y enchufe, junta mecánica ó con adaptador de brida - espiga.

Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula “Caños y piezas especiales de acero” y el sistema de unión a la cañería de línea será por adaptador de brida - espiga o mediante junta flexible. La unión entre piezas especiales ó con puntos fijos será con juntas mecánicas según punto 3.7.5 Cañerías de acero, ó con tramos cortos.

3.7.3. Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

3.7.3.1. Normas

El Contratista proveerá la cañería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13.350 “Tubos de PVC rígido, dimensiones”, IRAM N° 13.351 “Tubos de PVC no plastificado para presión”, IRAM N° 13.322 “Piezas de conexión de material plástico, rígido, de enchufe, para presión, dimensiones básicas”, IRAM N° 13.324 “Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características” y la documentación contractual.

- Prueba de Mandrilado

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

3.7.3.2. Producto

- Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13.351.

- Manipulación y Almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13.445.

- Piezas de Ajuste

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

- Material

El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos" e IRAM N° 13.359 "Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos".

- Empleo

La cañería de PVC para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 300 mm y menores.

3.7.3.3. Criterios de diseño de caños

Los caños deberán responder a las normas IRAM N° 13.350 y N° 13.351. Las piezas especiales cumplirán con las normas IRAM N° 13.322 y N° 13.324.

Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la norma ISO 161.

3.7.3.4. Caños

Los caños tendrán el diámetro y la clase de presión especificada o indicada en los planos de proyecto y serán como mínimo de la clase 6, salvo indicación en contrario. Asimismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y todas las piezas especiales y accesorios serán provistos como fueran requeridos en la documentación contractual. El diámetro nominal será el diámetro externo.

Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe.

La desviación en las juntas no excederá los 1,5° o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 (agua potable) o ISO 4.633.

3.7.3.5. Piezas Especiales

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas.

Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y clase de presión.

3.7.4. Caños de Polietileno de Alta Densidad (PEAD)

3.7.4.1. Normas

El Contratista proveerá la cañería de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13.485 "Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua y/o conducción de líquidos bajo presión".

3.7.4.2. Ensayos

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13.485

- Prueba de mandrilado

A juicio de la inspección y donde ésta la indique, se realizará una prueba de mandrilado sobre los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, tomándose como diámetro un porcentaje del diámetro interno de diseño, compatible con la ovalización previsible a 50 años (de acuerdo a condiciones de instalación y cargas indicado por el fabricante).

La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, el caño deberá retirarse y reemplazarse. En todos los casos previos al pasaje del mandril se deberá eliminar los filetes ó cordones internos generados por la soldadura a tope.

Al respecto se deja claramente establecido que no admitirá el chanfle en los espesores del tubo como practica para mejorar el efecto de dicho cordón.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, para la realización de ensayos por parte de ABSA.

3.7.4.3. Producto

- Marcado

Todos los caños suministrados en virtud de esta especificación se marcarán en la forma exigida por la norma IRAM 13.485.

- Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y construidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño.

No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño (en particular eslingas de acero).

Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

En apilados individuales no se superará la altura de 1,00 m. Para empaquetados la altura podrá alcanzar los 3,00 m como máximo.

En todos los casos deberá asegurarse que los caños sean apilados en forma recta, sobre una superficie plana, libre de piedras o elementos punzantes que puedan afectar los tubos. Como regla general, deben desecharse aquellas partes del caño que hayan sufrido una ralladura o cortadura cuya profundidad sea mayor que el 10% del espesor de la pared del mismo.

Los caños en cuya composición falte el protector contra rayos UV (negro de humo o algún otro producto ampliamente probado) no deberán ser expuestos a la luz del sol. Se recomienda colocar como mínimo a modo de protección contra los rayos ultravioletas, una cobertura con film de polietileno negro para un correcto almacenamiento. Para el caso que se certificare que los tubos han permanecido a la intemperie (sin ninguna protección) por más de 2 años desde su fabricación, los mismos deberán desecharse.

Los caños con protección contra rayos UV podrán ser almacenados y luego instalados a la intemperie, a condición que tengan garantías del fabricante y experiencias anteriores satisfactorias.

- Empleo

Las cañerías de PEAD con presión interna se podrán emplear para todos los diámetros previstos por la Norma IRAM 13.485 de acuerdo al Listado de Materiales y Proveedores aprobados por ABSA.

- Caños

Los caños serán fabricados con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez) según Norma IRAM 13.485.

El diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo.

El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 8 MPA ó 10 MPA, más conocido como PE80 ó PE100 (según ISO 9080) ver tabla N° 1 de Norma IRAM 13.485.

Tanto los caños como las piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

El color de los caños será negro con un mínimo de tres franjas azules según Norma IRAM 13.485.

La clase de presión y el SDR mínimo para los tubos de diámetros $DN \leq 250$ mm será el que se detalla a continuación (ver tabla 4 de Norma IRAM 13.485).

Diámetro Nominal	Presión Nominal	Tipo de Polietileno	Standard Dimensional Rate
DN 63 a DN 250	PN 10	PEAD	SDR 13,6

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del Contrato así como también todas las piezas especiales y accesorios necesarios para el completamiento de la Obra.

Para diámetros superiores a DN 250 mm, el tubo a utilizar, definido en el proyecto deberá acompañarse además con una verificación estructural según las condiciones de instalación.

En dicha verificación deberán incluirse como mínimo, los siguientes ítems:

- Aplastamiento circunferencial
- Pandeo localizado
- Deflexión Diametral

En ningún caso podrá utilizarse para este rango de diámetro, tubos con $PN < 8$ (bar)

Notas: cuando se utilice cañería de PEAD para instalaciones con equipos de tunelería direccionándola ó para rehabilitación de viejos conductos (bursting-cracking) además de las verificaciones indicadas más arriba se deberán presentar también, según el caso, el cálculo de las tracciones máximas a que se verá sometida la cañería y su correspondiente comparativa con las tensiones admisibles del material utilizado, tanto para el tubo como para los accesorios y las uniones que intervengan.

No se admitirá el uso de cañería de PEAD en suelos contaminados con hidrocarburos salvo que las mismas se fabriquen con una protección adecuada en su superficie (ej.: revestimiento con aluminio, etc.)

- Uniones - Sistemas Fijos

El sistema de uniones fijas comprende la soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre sí, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre sí (a través de manguitos de unión)

En el primer caso la unión estará dada por el calentamiento de las superficies de los tubos y el posterior contacto y aplicación de presión.

El segundo es un sistema de unión en donde la temperatura de fusión es aportada por resistencias eléctricas incorporadas en el accesorio.

Ambos sistemas podrán utilizarse respetando los condicionamientos de materiales y continuidades indicadas en el Plano Tipo N° A-25-1.

No se admite como sistema de unión fija la termofusión a montura y/ó enchufe, tanto para tubos como para accesorios.

- Requisitos de Calificación para los Soldadores

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios (soldadores matriculados) deberán estar calificados para ello de acuerdo con las condicionantes que fijan las Empresas Fabricantes, de modo tal que habiliten su desempeño en tareas específicas tanto de termo como electrofusión.

Para ello será conveniente que acrediten adiestramiento apropiado o experiencia en el manejo de los procedimientos, así como también pruebas de muestreo tales como:

- Análisis de uniones en contraposición con muestras aceptadas por los fabricantes.
- Ensayo de fusión (termo-electro) examinadas por instructores autorizados donde se analicen:
 - Aéreas de vacío o superficies no pegadas.
 - Deformaciones por torsión doblamiento o impacto para que, una vez determinada la falla, se constate que la misma se produce fuera de la zona de la unión.
- Claridad conceptual en el uso de resinas de diferentes índices de fluidez.
- Conocimiento de los casos especiales de la fusión, como ejemplo: interrupción del proceso y reutilización o deshecho de la unión, condiciones ambientales, etc.
- Conocimiento detallado de las tareas previas a la soldadura tales como:
 - Corte.
 - Raspado
 - Alimentación
 - Redondeo
 - Colapsado (*).

Nota (*): el método debe utilizarse según los requerimientos de diámetros y presiones fijadas por el Fabricante, así como la limitación correspondiente del material utilizado en cada caso para su operación.

- Control de la Unión Soldada, Una vez realizada cualquier tipo de unión, existen métodos para controlar que las mismas han sido realizado satisfactoriamente, agregándose a los ya descriptos para el caso de electrofusión automática, (para esta última un equipo realiza un informe de la calidad de la unión).

Se podrán utilizar dos métodos distintos a saber:

- Control no destructivo
- Ensayo destructivo

La metodología de control no destructivo para las uniones realizadas con el método de fusión a tope, se basa en la gammagrafía y ultrasonido. En el primer caso, el método se utiliza fundamentalmente en laboratorio, debido a la complejidad del equipamiento. Para el segundo método, mucho más desarrollado, existen equipos que permiten realizar un estudio profundo de la unión de pocos segundos con un resultado muy certero de la sección.

Los ensayos destructivos que pueden realizarse sobre las uniones tratan de asegurar que los valores de tracción (ensayo muy importante en los casos de tunelería dirigida) al arrancamiento, sean mayores ó a lo sumo iguales que los especificados para el material continuo, válido para soldaduras a tope o electrofusión.

Cuando existen sospechas de soldaduras dudosas o la importancia que la obra lo requiera, la inspección de Obras podrá requerir para las uniones fusionadas de los tubos y accesorios de conducción, cualquiera de los controles arriba descriptos.

Así mismo, se deja claramente establecido que tanto el equipo como el personal que efectúa los trabajos de soldaduras deberán ser remplazados si a juicio de la Inspección de Obras no cumplieran con idoneidad la tarea específica. Reconocimiento Automático de la fusión

Una de las características sobresalientes de la unión por electrofusión es la posibilidad de rastreabilidad. Mediante un código de barras, un equipo especial puede reconocer el tipo de accesorio, la temperatura ambiente, entregar los datos de la unión, el operador, localización, datos especiales, etc. y determinar las condiciones exactas de fusión que suministrará al accesorio para realizar la unión.

Una vez realizada la fusión, este equipo entrega todos los datos concernientes a la soldadura, como fecha, hora, número de unión secuencial, accesorio utilizado, operador etc. y realiza un diagrama del perfil eléctrico de la unión, que es la cédula de identidad de la fusión.

En esta información podrá luego ser manejada desde una PC ó directamente impresa en papel.

La inspección de Obras podrá en consecuencia requerir de esta información toda vez que lo crea conveniente.

- Sistema Removibles

Estos sistemas incluyen las uniones con adaptadores y bridas deslizantes utilizadas en válvulas, toma especial y transiciones en otros materiales. (PVC, H° D°, acero, etc.)

Las uniones de este tipo en general deberán evitarse, utilizándose solo en aquellos casos que no fuera posible la unión fija.

- Piezas Especiales y Accesorios

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la Norma de fabricación de los tubos. Para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales indistintamente y su unión será por electrofusión (Tomas de servicio, manguitos, ramas, curvas, reducciones) según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

3.7.5. Caños y piezas especiales de Acero

La cañería tendrá el diámetro indicado en los Planos de Ejecución, deberá proporcionarse en forma completa con las juntas, y todas las piezas especiales deberán suministrarse en las mismas condiciones.

El diámetro interno una vez revestido no será menor que el diámetro indicado.

- Juntas y Piezas Especiales:

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada.

Los caños y piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de mortero de cemento o epoxi líquido.

Los caños y piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxi líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

Los caños y piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

- Materiales

Acero:

La cañería será fabricada con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

Cemento:

El cemento para el mortero deberá cumplir con los requisitos de ANSI/AWWA C205 "Revestimiento Protector de Mortero de Cemento para Cañería de Acero". El tipo de cemento será el indicado en los Planos de Ejecución. No se utilizará una ceniza muy fina o puzolana como reemplazo del cemento.

Arena:

La arena para los revestimientos de mortero consistirá de arena natural lavada. Se analizará la arena mediante los métodos descritos en la Norma ASTM C 136 "Método para el Análisis de Tamices de Agregados Finos y Gruesos".

- Diseño

La cañería consistirá de un cilindro de acero, revestido interior y exteriormente en taller o en campo. Salvo cuando se indique de otra forma, la cañería será diseñada, fabricada, examinada, inspeccionada, y marcada de acuerdo con ANSI/AWWA C 200.

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto los caños y piezas especiales serán como mínimo para una presión de trabajo de diseño de 16 kg/cm².

Los revestimientos interiores y exteriores aplicados en taller, se mantendrán fuera de los extremos de la cañería tal como se indique en los Planos de Proyecto.

Los accesorios y las piezas especiales deberán cumplir con la Norma AWWA C 200 "Caños de acero para agua".

- Espesor del cilindro para la presión Interna/externa

Una vez determinado el espesor necesario por presión interna según las Normas AWWA Manual M 11 (con factor de seguridad 2) se procederá a verificar la deflexión de la cañería siguiendo los lineamientos indicados en dicha Norma (Iowa-Spangler).

Los espesores de chapa mínimo serán:

- Para cañerías de diámetro hasta 0,500 m: 6,4 mm
- Para cañerías de diámetro entre 0,500 m y 1,000 m: 9,5 mm
- Para cañerías de diámetro mayor de 1,00 m: 12,6 mm

Las presiones de diseño serán las indicadas en los documentos del Proyecto Básico.

Nota 1: La carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un 1 m o menos, se incluirá una carga móvil más impacto.

La carga móvil se calculará según la Teoría de Boussinessq, considerando la carga producida por 2 camiones apareados con 6 toneladas por rueda.

Nota 2: El módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

Nota 3: Para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

- Criterio de Deflexión:

Si la deflexión calculada excede en 2,5 % el diámetro nominal, el espesor de la cañería deberá aumentarse.

- Juntas:

La junta de campo estándar podrá ser tanto una junta de soldadura única por recubrimiento o a tope o una junta de aro de goma para todos los tamaños de cañería. Cuando sea necesario se colocarán acoples mecánicos o juntas de bridas. Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

- Juntas Soldadas:

Las juntas por recubrimiento preparado para la soldadura de campo deberán estar de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200.

- Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma:

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones será tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación. El Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones y tolerancias de montaje así como los resultados de su programa de ensayos.

- Juntas con Restricción:

Donde se indique, las juntas de restricción serán juntas de campo soldadas. Los diseños incluirán consideraciones de la tensión inducida en el cilindro de acero, los aros de junta, y en las soldaduras de campo, causada por el anclaje en los muros de contención, codos, reductores y válvulas de la cañería que resulten de la presión de trabajo de diseño. Para las juntas de campo soldadas, la tensión de diseño no excederá el 50 % de la tensión de fluencia mínima indicada según la calidad de acero utilizado.

Todas las juntas con restricción a ser soldadas en el campo llevarán aros que estarán unidos al cilindro de acero del caño mediante soldadura de filete doble.

- Juntas de Bridas:

Las bridas responderán a la Norma ISO N° 7005-1. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) ó grado 5 (SAE J429h) ó acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a la Norma ISO 7005-1.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para: ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25.4 mm., profundidad 0,015 mm a 0,40 mm; ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

Los tipos de bridas a utilizar serán los indicados en los planos tipo A 28-1, A 28-2.

Los ensayos mecánicos específicos sobre el compuesto responderán a la norma AWWA C219.

Las juntas de goma serán según las especificaciones indicadas en la planilla siguiente:

	Unidades	Normas de ensayo	Goma
Compuesto base			Natural/NBR
Color			Negro
Compuesto		IRAM 113001	AA7050
Dureza	Shore A	IRAM 113003	65 \pm 5
Temperatura de trabajo	°C		Hasta 60
Resistencia de Tracción (min)	Kg/cm ²	IRAM 113004	50
Resistencia eléctrica	Ω	IRAM 113121	Mayor 10 x 10 ⁸
Compresión SET	%	IRAM 113110	
Alargamiento a la rotura	% min	IRAM 113004	
Peso específico	g/cm ³		
Ancho máximo	mm		

Variación de propiedades por envejecimiento a 100 °C durante 70 horas.

Tracción *	%	IRAM 113004	-0,75	84,02
Estiramiento **	%	IRAM 113004	42,88	72,05
Dureza *	Shore A	IRAM 113004	+10	+10

* La relación es proporcional según $(XE - XN)/XN$ donde XN es el valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido

** La relación es absoluta según $XE - XN$, donde XN es valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido

Inserto textil: refuerzo con dos telas

Tipo de fibra	Unidades	100 % Poliamida de alta tenacidad
Peso	g/m ²	40
Resistencia a la tracción (mm)	g/m ²	Urdimbre: 30 Trama: 50

- Juntas Mecánicas Fabricadas En Taller

Las juntas mecánicas se fabricarán según la geometría general indicada en el manual M11 – AWWA 0219.

En todos los casos, se buscará que el espacio previsto para el cierre hidráulico respete el acañamiento de la junta de goma a través de la chapa central y las bridas, de forma tal que el ajuste de los bulones comprima en forma directa sobre la misma, asegurando con ello la estanqueidad del conjunto.

El taladrado de las bridas y diámetro de bulones responderá a las condiciones del proyecto (presión de trabajo y diámetro) debiendo el Contratista presentar cálculo que justifique los valores adoptados. Caso contrario se adoptarán los valores indicados para las bridas en norma ISO-7005-1

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el plano de taller para su aprobación.

3.7.5.1. Fabricación

- Formación:

Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

Diámetro interno (mm)	Cantidad máxima de costuras
700	1
800 a 1.500	2
1.600 a 2.300	3
Más de 2.300	4

- Generalidades

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

3.7.5.2. Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estará pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero".

- Calificación del Soldador:

Toda la fabricación y la soldadura de campo se harán mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo".

3.7.5.3. Revestimiento Interno

- Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en la Fábrica:

Las superficies internas de toda cañería de acero, accesorios y piezas especiales se limpiarán y revestirán en el taller con revestimiento de mortero de cemento aplicado de forma centrífuga de conformidad con la Norma ANSI/AWWA C205.

El revestimiento tendrá superficies internas suaves y densas, sin fracturas, agrietamiento irregular ni asperezas. Durante la operación de revestimiento y a partir de entonces, se evitará la deflexión de la cañería mediante una abrazadera o un apoyo adecuado.

Las máquinas de revestimiento serán de un tipo que se ha utilizado en forma satisfactoria para trabajos similares y que la Inspección de Obras apruebe. Deberán tomarse todas las precauciones posibles para prevenir que suceda daño alguno sobre el revestimiento. Si se dañara el mismo, o si se encontraran fallas al momento de su entrega, las partes dañadas o insatisfactorias se reemplazarán con un revestimiento que observe las especificaciones sin implicar costo adicional alguno para ABSA.

El espesor mínimo de revestimiento tendrá los siguientes valores, con una tolerancia de más o menos 25 %.

Diámetro nominal de la cañería (mm)	Espesor del revestimiento (mm)
100-300	5
350-400	6,5
450-600	9
Más de 600	14

Se removerán los revestimientos defectuosos de la pared de la cañería y se reemplazarán hasta lograr el espesor indicado, según lo determine la Inspección de Obras.

Se regulará el progreso de la aplicación de un revestimiento de mortero a fin de que todo el trabajo manual, incluido la reparación de áreas defectuosas esté de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C205. El mortero de cemento para el emparchado se hará con los mismos materiales que el mortero para el revestimiento a máquina, salvo que se use un grado más fino de arena y mortero con más cemento cuando dicha mezcla mejore la terminación del revestimiento de la cañería.

3.7.5.4. Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en el Campo

Los materiales y diseños de revestimiento con mortero de cemento in situ, deberán observar los requisitos que constan en la Norma ANSI/AWWA C 602 "Revestimiento de Mortero de Cemento de la Cañería de Agua -4 cm y Mayor, In situ".

3.7.5.5. Protección de Revestimiento de Cañería/Interior

Para todas las cañerías y accesorios con revestimientos de mortero de cemento, el Contratista suministrará una contención de polietileno u otra adecuada, en las terminaciones de la cañería y en todas las aberturas especiales para prevenir el resecado del revestimiento. Todas las contenciones serán suficientemente resistentes como para permanecer intactas durante el transporte y el almacenamiento hasta que se instale la cañería.

3.7.5.6. Revestimiento Interno de Epoxi Líquido

En lugar de efectuar un revestimiento interno con mortero de cemento, se podrán revestir internamente los caños y piezas especiales con epoxi líquido.

Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 "Sistemas de Revestimiento de Epoxi Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua".

Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15 µm.

Dos manos de pintura epoxi sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo por mano de 120µm, aplicada en frío. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

3.7.5.7. Revestimiento Externo

- Revestimiento Exterior de Esmalte de Alquitrán

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C 203, según fuera modificada en el presente.

El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C 203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

- Revestimiento de Cinta Prefabricada de Múltiples Capas, aplicada en frío

El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio.

Salvo lo indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C 214.

- Revestimiento Externo de Epoxi Líquido:

Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxi y endurecedores adecuados, espesor mínimo por mano 40µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxi, espesor mínimo por mano de 120µm . En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

3.7.6. Accesorios y Piezas Especiales

- Generalidades

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reducciones, ramales, etc. dondequiera que estén colocados sea sobre el suelo o en estructuras.

- Diseño

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208.

Todas las piezas especiales deberán contar con su correspondiente identificación.

- Identificación

Todas las piezas especiales deberán tener una identificación en cada extremo, coincidente con la indicada en los Planos de Taller u otra documentación relacionada. Cada pieza tendrá una identificación correlativa que la relacione con el proyecto y la progresiva del nudo correspondiente.

- Generalidades:

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos.

Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas.

El ángulo máximo total permitido para las juntas biseladas es de 5° por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, según la presión de diseño definida en el Proyecto. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitarán refuerzo.

En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M-11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el refuerzo requerido.

Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

- Accesorios de Acero Soldado:

Los accesorios de acero soldado se ajustarán a la Norma ASTM A 234.

3.7.6.1. Revestimiento

- Revestimiento Interno

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. En el caso de revestirse con mortero de cemento, si no puede emplearse el procedimiento centrífugo se deberá revestir manualmente. En dicho caso, se reforzará el revestimiento con tejido de alambre N° 12 soldado de 50 por 100 mm ubicado aproximadamente en el centro del revestimiento. Los alambres espaciados en 50 mm en los centros, se extenderán en circunferencia alrededor del caño con el tejido asegurado al caño. En los empalmes atados se dejarán 100 mm sobrantes, y se atarán o enlazarán los extremos libres para asegurar la continuidad.

- Revestimiento Externo

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. Salvo que se indique de otra manera, el revestimiento en la parte bajo tierra de una sección del caño que pasa a través de una pared de estructura se extenderá al centro de la pared, o de corresponder a la brida de empotramiento.

3.8. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA PROVISIÓN DE AGUA

3.8.1. Precauciones a observarse

Previamente a la colocación, la Contratista deberá presentar la certificación del Fabricante y/o Taller de acuerdo a lo establecido en el punto 3.6.2 "Certificación" de la presentes especificaciones.

Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán detalladamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

Todas las cañerías, accesorios, etc., serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras.

No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor será tendida en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al instalar los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical.

Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

3.8.2. Colocación de cañerías y piezas especiales

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

3.8.2.1. Transporte y Manejo de Materiales

- Transporte:

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia, se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las Especificaciones Técnicas Generales, y como se especifique en el presente.

La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será del [90] % de la densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

3.8.2.2. Tendido de los Caños

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m. de la línea municipal.

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los Planos de Ejecución o en los que indique la Inspección de Obras.

La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10 %. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería.

Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación tendidos el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

3.8.2.3. Juntas Tipo Espiga y Enchufe

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella el aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

3.8.2.4. Obstrucciones

Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste.

En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

3.8.2.5. Limpieza

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

3.8.2.6. Condiciones Climatológicas

Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapan la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

3.8.2.7. Válvulas

Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse.

El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

3.8.2.8. Cinta de Detección

Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color azul; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "**CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA**" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios.

3.8.3. Tapada de las cañerías

La tapada de la cañería, es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el intradós de la cañería en la vertical del mismo.

- Tapada de Diseño

La tapada de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Diámetro (m)	Tapada de diseño (m)
0,600	1,50
0,500	1,50
0,400	1.200
0,300	1.200
0,250 y menores	1.000

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 250 mm de diámetro será de 0.80 m. Para diámetros mayores la tapada mínima en calzada pavimentada será de 1.00 m.

En calles de tierra la tapada mínima será la especificada en las reglamentaciones municipales y no menos de 1,30 m.

En todos los casos se respetará para el cálculo de la tapada mínima el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

3.8.3.1. Procedimiento

Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no fuese indicado otro valor. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

No se permitirá colocar cañería bajo calzada con tapadas menores a la mínima, salvo que se efectúe:

- a) un recubrimiento estructural de hormigón.
- b) colocación con caño camisa.

En ningún caso se permitirá la instalación con tapada que afecte el paquete estructural del pavimento.

Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

3.8.4. Asiento y anclaje de cañerías

3.8.4.1. Procedimiento

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso.

Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13 mínimo cuando sean sin armadura o H-17 mínimo cuando sean armados.

Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento.

Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75 m c.a. o como indiquen los planos de proyecto.

Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

Los elementos de anclaje provisionarios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

3.8.5. Colocación de cañería de fundición dúctil

El Contratista instalará las cañerías de Fundición Dúctil para Cloaca, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

3.8.5.1. Procedimiento

- Tendido de Cañerías

Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ANSI/AWWA C600, a los requisitos aplicables de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

Para los diámetros iguales o superiores a 300 mm, no se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

- Juntas con Aro de Goma

Inmediatamente antes de empalmar un caño, se limpiará con cuidado el enchufe de dicho caño, y se colocará en la ranura de la espiga un aro de goma limpio, lubricado con lubricante

vegetal. Se limpiará con cuidado el extremo de la espiga del caño, lubricándose con aceite vegetal. Entonces se insertará la espiga del tramo de caño respectivo en el enchufe del empalme colocado anteriormente, y se deslizará hasta ubicarlo en posición.

No se permitirá volcar el caño para colocar la espiga en el enchufe.

- Revestimiento Externo

Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C 105/A21.5.

- Protección de Equipos Anexos:

Cuando se encamise el caño con manga de polietileno, los equipos anexos enterrados también se encamisarán en polietileno.

- Protección de Piezas Especiales:

Cuando se recubra el caño con manga de polietileno, las piezas especiales enterradas también se recubrirán en polietileno.

3.8.6. Colocación de cañerías reforzadas de fibra de vidrio (PRFV)

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PRFV para caños completos, de conformidad con la documentación contractual.

3.8.6.1. Procedimiento

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA Manual M 45, a los requisitos aplicables de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG), instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

3.8.6.2. Juntas en Terreno

Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

3.8.7. Colocación de cañerías de PVC

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PVC para caños, completos de conformidad con la documentación contractual.

3.8.7.1. Procedimiento

La instalación y dimensionamiento se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA C-900 Manual M 23, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafrío, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos.

No se permitirá colocar bajo pavimento, caños de PVC para tapadas menores de 800 mm, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño.

El hormigón a emplear será H-15 y el acero A-420.

3.8.8. Colocación de cañerías de PEAD

El Contratista instalará las cañerías de polietileno en conformidad con la documentación contractual.

3.8.8.1. Instalación a Cielo Abierto

La instalación se ajustará a las instrucciones particulares de los fabricantes de caños, a los requisitos de las Cláusulas y a norma ASTM D 2321.

La instalación de la cadena de caños ya unida a un lado de la zanja, se procederá a su colocación luego de asegurar que el fondo de la misma, sea uniforme, liso y se encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación. En consecuencia, cumpliéndose con estas condiciones podrá prescindirse del lecho de arena.

El ancho de zanja en ningún caso será inferior al diámetro exterior del caño más 250 mm, de modo tal que se asegure la correcta compactación en la zona de caño (y hasta 150 mm por encima del lomo del tubo)

La tapada mínima de cañería en vereda será de 800 mm, siempre que las condiciones de instalación lo permitan (cruce de calle de conexiones domiciliarias, cruce de esquinas, calles pavimentadas etc. deberán respetar las tapadas mínimas establecidas para el resto de los materiales).

No se podrán utilizar equipos pesados de compactación en los primeros 250mm sobre el extradós del tubo (se recomienda compactación manual).

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías).
SDR: standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = DN/ espesor tubo.

3.9. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual.

Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con 48 horas de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, a referéndum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm² cuando la presión de prueba sea de 75 m c.a. o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm.

Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

3.9.1. Ensayos sobre las Cañerías

Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique y deberán estar instaladas todas las piezas especiales, válvulas y todos los accesorios (hidrantes, válvulas de aire, tomas de motobombas, conexiones domiciliarias, empalmes, etc.) que se deba colocar según plano de proyecto. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones.

Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

3.9.1.1. Pruebas Hidráulicas

Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superarán los 500 m.

A juicio de la Inspección, se admitirá como anclaje el uso de estructuras previstas en la red, siempre que la estanqueidad extrema del tramo a ensayar sea proporcionada con bridas ciegas o tapones, quedando descartado el uso de las válvulas de cierre previstas en la red.

Se realizará la prueba a "zanja rellena" en presencia de la Inspección. Lo anterior no exime a la contratista de efectuar una prueba hidráulica a "Zanja abierta" para su control de obra o ante requerimiento de la Inspección de Obra.

No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante quince (15) minutos; bajándose la

presión a un 75 % de la presión establecida para la prueba por espacio de quince (15) minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a quince (15) minutos.

En el caso de cañerías troncales de alta presión o de cañerías de diámetro mayor o igual a 600 mm, se efectuarán tres controles escalonados para una presión equivalente al 50 %; 75 % y 100 % de la presión de prueba establecida, no admitiéndose pérdidas, lo que quedará constatado cuando el escalón de presión establecido se mantenga invariable, sin bombeo, durante treinta (30) minutos.

La prueba quedará registrada a través de un gráfico presión-tiempo obtenido en forma continua por la Inspección de Obra, formando el mismo parte de la documentación de obra.

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas se deberá descubrir el tramo de cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación.

Si en las pruebas no se registrasen pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica.

3.9.1.2. Prueba hidráulica en cañerías de PEAD

Se utilizará el denominado ensayo de prueba que consiste en lo siguiente:

Se aplicará la presión de prueba especificada y se mantendrá durante 30 minutos. Durante este período se realizará una inspección para detectar cualquier pérdida obvia. Se baja la presión rápidamente a 3 bar y se tomarán registros de las presiones según la siguiente secuencia:

En los 10 primeros minutos, cada 2 minutos; entre los 10 y 30 minutos, cada 5 minutos y entre los 30 y 90 minutos cada 10 minutos. Se deberá constatar un aumento de la presión como consecuencia de la respuesta visco-elástica del PEAD, de lo contrario se considerará que existen fallas y deberá procederse a la reparación. En primer lugar se deberán verificar las uniones mecánicas previo a las soldaduras.

Cada tramo de la cañería será probado a una presión de 75 m c a, (salvo especificación en particular)

Todas la pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios.

En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constatasen pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración de ABSA, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor
- Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

3.9.1.3. Prueba hidráulica en cañerías de PRFV

El contratista deberá presentar la Metodología propuesta para la ejecución de las pruebas hidráulicas de las cañerías de PRFV, con certificación del fabricante. La misma describirá tanto el personal asignado, la longitud máxima de cañería a ensayar, el equipo mínimo a utilizar y todo otro elemento necesario para la correcta ejecución de dichos ensayos. No se realizarán pruebas hidráulicas de ningún tramo de la cañería sin aprobación previa de la inspección de dicha metodología. Deberá comunicarse a la inspección con suficiente anticipación, la ejecución de las pruebas hidráulicas respectivas. Las mismas siempre serán documentadas.

Alcance:

El alcance de las siguientes recomendaciones es para la ejecución de pruebas hidráulicas sobre tuberías enterradas con funcionamiento a presión. Para verificar el estado de los tubos y accesorios instalados se deben realizar pruebas hidráulicas de la tubería, estas nos permite detectar materiales dañados o deficiencias en los montajes, funcionamiento de los muertos de anclajes, cámaras de válvulas, juntas de bridas, etc.

Recomendaciones:

Normalmente el personal encargado de las pruebas es distinto del encargado de la instalación y consta de un equipo más pequeño que suele hacer las pruebas y los empalmes entre tramos de tubería probada. La inspección podrá exigir mayor cantidad de personal asignado si lo considera insuficiente.

Se recomienda evaluar en base a las particularidades del proyecto la longitud más adecuada para la ejecución de las pruebas. Si la longitud es muy corta esto puede generar elevados sobrecostos por la mayor cantidad de empalmes y construcción de muertos de anclajes para sujetar los tapones, pero por otro lado nos permite detectar rápidamente los problemas para corregirlos y evitar la recurrencia de errores de montaje en el futuro. Si la longitud es muy larga no es recomendable por los elevados tiempos de estabilización que requiere, las dificultades para detectar posibles fallas y mayor dificultad para llevar a cabo las operaciones de purgue del aire de las conducciones. Es por ello que se recomienda una longitud relativamente corta del orden de los 500 m para que el personal encargado de la prueba verifique el correcto funcionamiento de los equipos de prueba, los muertos de anclaje de los tapones y se ajuste el procedimiento adoptado. Realizando una práctica del ensayo mismo de modo que cualquier desviación, será más fácil de corregir.

Tareas previas:

Antes de ejecutar la prueba se deberán verificar que se hayan realizado las siguientes tareas:

- Control de la tubería: Medición de deflexiones, desalineación en las uniones, desenchufados dentro de lo admisible, verificar que se hayan realizado las pruebas de juntas de todas las uniones, uniones con otros materiales o piezas, etc.
- Anclajes de la tubería: Verificar la ejecución de los muertos de hormigón y que se hayan cumplido los tiempos de fragüe necesarios.
- Uniones bridadas: Deben estar con las juntas colocadas y ajustadas con el torque adecuado.
- Tapadas completas: Debe estar la totalidad de la tubería con tapada completa, especialmente las uniones con piezas especiales y cámaras. En el caso particular de pruebas de tuberías por escurrimiento a gravedad (presiones de prueba menores a un bar) es admisible que la tubería esté tapada hasta el extradós del tubo.

- Válvulas y demás accesorios montados: Deben estar colocados al momento de la prueba.
Llenado y presurización de la tubería:
- Colocación de los manómetros: Ubicar el manómetro en la zona más baja del tramo, a fin de no sobrepasar la presión de prueba en ningún punto del mismo. Si por problemas constructivos esto no es posible ajustar la lectura por los desniveles topográficos.
- Abrir las válvulas para venteo de aire.
- Llenar lentamente y desde la parte inferior, a fin de permitir que el aire se desaloje lentamente, evitando la formación de bolsones de aire.
- Iniciar la presurización en forma lenta y escalonada permitiendo tiempos de estabilización antes de elevar nuevamente la presión.
- Recordar que la tubería es un material elástico y cuando se presuriza aumenta su volumen, demandando una mayor cantidad de agua que el cubicado sin presión.

3.9.1.4. Prueba hidráulica en cañerías de Hierro Dúctil

Las pruebas hidráulicas de las cañerías de hierro dúctil se ajustarán a lo especificado en el ítem 3.9.1.1. de las presentes especificaciones y en todo de acuerdo con el Anexo I.

3.9.1.5. Prueba hidráulica en cañería de PVC

Las pruebas hidráulicas de las cañerías de PVC se ajustarán a lo especificado en el ítem 3.9.1.1. de las presentes especificaciones y en todo de acuerdo con el Anexo I.

3.10. DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS

El Contratista efectuará el desagote de las cañerías y estructuras de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación y conforme a la documentación contractual.

El desagote de las cañerías en la limpieza y desinfección se ejecutará con métodos adecuados a los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades.

El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con una anticipación no menor de cinco (5) días hábiles la fecha en que llevará a cabo la desinfección de la cañería y el método con que efectuará el desagote de la misma, el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección de Obras.

3.11. PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - AGUA

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la cañería distribuidora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta.

3.12. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS

El Contratista ejecutará la limpieza y desinfección de todas las cañerías nuevas o afectadas por las obras, de acuerdo con la documentación contractual.

3.12.1. Procedimiento

Previo a la recepción de la obra, el Contratista deberá efectuar los trabajos para la limpieza y desinfección de las cañerías y conductos de agua potable que se detallan a continuación:

3.12.1.1. Mantenimiento del Caño Limpio

Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas. Si el caño contiene suciedad que no pueda eliminarse en el lavado, el interior del mismo se limpiará y fregará con una solución bactericida.

Para cañerías $DN \geq 500$ mm la Inspección de Obra podrá requerir previo a la limpieza y desinfección una inspección mediante cámara para verificar el estado de limpieza.

3.12.1.2. Limpieza y Tratamiento del Caño

Las soluciones para el fregado pueden hacerse con los indicados en la tabla de Compuestos clorados; no se utilizará otro compuesto a menos que fuera aprobado por las autoridades sanitarias.

3.12.1.3. Material para las Juntas

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación.

3.12.1.4. Lavado de Cañerías una vez Instaladas

La cañería se lavará, previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse en que quite el material pesado que ha entrado en el caño durante la colocación. Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para levantar y transportar las partículas livianas.

3.12.1.5. Requerimiento de la Cloración

Todas las cañerías nuevas y los tramos separados o ampliaciones de los existentes deberán clorarse antes de ser puestos en servicio, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en el caño, tenga un cloro residual a la ortotolidina no menor de 10 mg/l.

3.12.1.6. Forma de Aplicación del Cloro

Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia:

Cloro Líquido

La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

Punto de Aplicación

El punto de aplicación del agente clorador, estará en el comienzo de la prolongación de la cañería o en cualquier sección entre válvulas de la misma, por medio de una férula insertada en el tope del caño recién colocado.

Régimen de Aplicación

El agua proveniente del sistema de distribución existente o de otra fuente de aprovisionamiento, será controlada de manera que fluya lentamente en la cañería tratada, durante la aplicación del cloro. La relación del caudal de la solución será tal que luego de una permanencia de 24 horas quede un cloro residual a la ortotolidina de no menos de 10 mg/l. Este puede obtenerse con una aplicación de 25 mg/l aunque bajo ciertas condiciones puede necesitarse más. Cuando los resultados obtenidos no estén de acuerdo con la experiencia, debe interpretarse como una evidencia de que el lavado y fregado del caño antes de la instalación fueron realizados impropiaemente.

Cloración de Válvulas e Hidrantes

En el proceso de cloración de un caño recientemente colocado, todas las válvulas y otros implementos deben ser accionados mientras el agente de cloración llena la cañería.

Lavado y Prueba Final

Luego de la cloración, toda el agua tratada será completamente desalojada de la cañería de acuerdo con los requisitos indicados en la Cláusula 3.14 "Desagote de las cañerías". El desagote se ejecutará mediante un flujo de agua potable hasta que la calidad del agua, comprobada mediante ensayos, sea comparable a la que abastece a la población a través del sistema de aprovisionamiento existente.

Esta calidad satisfactoria del agua de la cañería tratada debe continuar por un período de 48 horas, por lo menos, y se comprobará por examen de laboratorio de muestras tomadas en una canilla ubicada e instalada de tal forma que evite la contaminación exterior.

Repetición del Procedimiento

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados, se optará por uno de los siguientes procedimientos:

Repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

Mantenimiento de un residuo de cloro libre, determinado por el método ortotolidina arsenito, no menor de 0,60 mg/l en toda la extensión de la cañería tratada. Esto permitirá el uso inmediato del agua de dicha cañería siempre que se constate la existencia de dicho residuo de cloro libre. El tratamiento continuará hasta que las muestras de dos días sucesivos sean comparables en calidad al agua servida al público por el sistema de aprovisionamiento existente

3.13. CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARA MOTOBOMBAS, CÁMARAS DE DESAGÜE Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN

El Contratista construirá cámara para válvulas, hidrantes, tomas para motobombas, cámaras de desagüe y cámaras de inspección completas, de acuerdo con la documentación contractual.

3.13.1. Generalidades

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

3.13.2. Ejecución

Las bocas de registro se construirán en hormigón de acuerdo a la indicación en los planos. Cuando se requiera por razones estructurales llevarán armadura conforme al cálculo respectivo. En todos los casos se asegurará la calidad del material con relación a su estanqueidad y resistencia a la agresión de los líquidos conducidos, del suelo y del agua de la napa freática.

Las bocas podrán ser construidas in situ o con anillos prefabricados para los cuales se asegurará una unión perfectamente estanca a fin de evitar la pérdida de líquidos cloacales y el ingreso de aguas de la napa freática o de lluvia.

La construcción de bocas de registro comprende todos los trabajos indicados a continuación más todo otro necesario para la ejecución de la tarea:

- Rotura de veredas y pavimentos, remoción de instalaciones subterráneas, excavación en cualquier clase de terreno, vallado para contención de materiales, depresión de napa, achique, tablestacado, apuntalamiento.
- Provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de bocas de registro.
- Construcción de cojinetes, acometidas, provisión y colocación de marco y tapa y provisión de escalera metálica.
- Reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.
- Relleno, compactación y retiro de la tierra sobrante, incluso transporte al lugar indicado por la Inspección, hasta una distancia de quince (15) kilómetros.
- La prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no pueden ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.

El Contratista proveerá e instalará todos los elementos necesarios para la correcta terminación y puesta en funcionamiento de todas las bocas a ejecutar en la presente obra.

Las bocas de registro serán de hormigón H-15, simple o armado de acuerdo con el cálculo respectivo y en función de la profundidad, cargas estáticas y dinámicas y tipo de suelo. Deberán construirse con moldes metálicos o plásticos no exigiéndose revoque interior. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran, deberán ser subsanadas por el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

En general, si en las Bocas de Registro, en el proyecto ejecutivo, la diferencia entre las cotas de intradós de los caños de entrada y salida sea igual o mayor que dos (2) metros, se colocará un dispositivo de caída que podrá ser de hormigón simple o de PVC, a opción del contratista.

Cualquiera sea el dispositivo adoptado por el Contratista se entenderá sin discusión, que la cotización de la propuesta se refiere al tipo que se construya.

La unión de los caños de las bocas de registros deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y deberá estar aprobado por la Inspección.

En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, el Contratista presentará a aprobación de la Inspección la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta altura.

La totalidad de los cojinetes de las bocas de registro se ejecutarán en hormigón simple tipo H-15, con una terminación convenientemente alisada.

En aquellas bocas de registro donde se prevean futuras ampliaciones, el Contratista deberá ejecutar los cojinetes correspondientes y dejar empotrados los caños de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto Ejecutivo (respetando las indicaciones de materiales, diámetros y cotas de intradós) obturando los extremos de los mismos, incluyéndose los dispositivos de caída si así correspondiere.

Las tapas serán reglamentarias para su uso en calzada o en vereda según corresponda. El material del marco y tapa será de hierro dúctil. Las tapas serán abisagradas, desmontables y llevarán cierre con sistema de bloqueo o traba antivandálica.

Salvo indique en contrario de la Inspección atendiendo a una razón especial, las tapas a instalar en calzada deberán resistir una carga de ensayo de 400 kN. Las tapas a colocar en vereda deberán resistir una carga de ensayo de 250 kN.

Todos los marcos y tapas, rejas, escalones de bocas de registro, etc., antes de ser colocados de acuerdo a los planos estarán perfectamente limpios y con su revestimiento original de fábrica intacto. Su colocación se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. Los escalones de hierro fundido se insertarán en los muros al tiempo de levantarlos, empotrados no menos de 0,15 m.

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

Las cámaras para hidrantes y válvulas de aire se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicadas en los planos del proyecto.

El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras, debiendo ser las paredes de las cámaras de mampostería de ladrillos asentados con mortero "L", de hormigón simple B o de hormigón premoldeado.

Las cámaras para válvulas mariposa y las piezas especiales correspondientes se construirán según el Plano del proyecto. El aro de empotramiento deberá ser dimensionado por el Contratista. Los escalones de las cámaras para válvula mariposa serán de dimensiones iguales a las especificadas en el Pont a Mousson para escalones de fundición dúctil. Los escalones podrán ser de fundición dúctil, acero inoxidable AISI 304, o de aluminio 6.061 según Norma B-241 de ASTM. Los escalones de más arriba deberán permitir la colocación de un bastón de acero que cumpla la función de pasamanos.

La válvula de cierre de los desagües será de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe.

Las cámaras para válvulas mariposa y de desagüe, se construirán en hormigón armado, empleándose hormigón H-25 y acero A 420, debiéndose verificar la fisuración para la condición de fisura muy reducida (CIRSOC 201 17.6.1 y 17.6.2).

Deberá preverse la metodología constructiva (colocación de cinta Water Stop, junta hidroexpansiva) en juntas de trabajo a fin de asegurar la estanqueidad.

Las cámaras de tomas para motobombas y las piezas especiales correspondientes, responderán al plano del proyecto.

La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón "D" alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

Para cañerías de DN 500 o mayores se construirán en los lugares indicados en los planos de proyecto.

3.14. EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES

El contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes completas de conformidad con la documentación contractual. Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con la existente.

3.14.1. Procedimiento

Los empalmes, según los Planos de Proyecto respectivos, deberán ser ejecutados con la intervención del Servicio que conjuntamente con la Inspección de Obras determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

El Contratista deberá preparar Planos de Ejecución de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. A fin de confeccionar dichos planos el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán.

Los empalmes a cañerías existentes estarán a cargo del Contratista. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección de Obras, debiendo aportar el Contratista los materiales y tareas solicitadas.

Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente pliego.

3.15. CAÑERÍAS A DEJAR FUERA DE SERVICIO

El Contratista efectuará los trabajos necesarios para dejar fuera de servicio cañerías, cámaras, bocas de registro de acuerdo con la documentación contractual.

3.15.1. Procedimiento

Cuando deban abandonarse cañerías de agua, se procederá de una de las siguientes maneras:

- Se excavará y se retirará la cañería.
- Se excavará y se aplastará la cañería que deba quedar en el lugar.
- Se llenará la cañería con arena inyectada, barro cemento o con mortero cementico, taponándose los extremos.

La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y material de plomo y bronce extraídos serán trasladada al lugar que determine la Inspección de Obras.

3.16. RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS

El Contratista proveerá, instalará y construirá Válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobombas e hidrantes, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

3.16.1. Procedimiento

Los diámetros que deberán tener las cañerías de desagüe se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

DN de la cañería principal (mm)	DN de la cañería de desagüe (mm)
300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1.000 a 1.200	300

Los diámetros de las cañerías y las válvulas de aire se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

DN de la cañería principal (mm)	DN de la cañería y válvula de aire (mm)
100 a 250	60
100 a 250	80
300 a 500	100

600 a 800	150
900 a 1.200	250

Las cañerías de derivación y la toma para motobombas, serán de DN 100 ó 150.

Los hidrantes serán de 75 mm de diámetro.

Las cañerías de derivación y la toma para motobombas, serán de DN 100 ó 150.

Los hidrantes serán de 75 mm de diámetro.

3.16.2. Cañerías de Acero corrugadas

Las cañerías de acero corrugadas se utilizarán para protección de la tubería en cruces de rutas, de ferrocarriles o de cauces.

Consisten en una estructura de chapas múltiples corrugadas, diseñadas para abulonarse desde el interior.

Serán galvanizados por inmersión en caliente y el recubrimiento de cinc mínimo será de 915 g/m².

La tubería de acero corrugada deberá verificarse estructuralmente a las cargas externas pero deberá tener un espesor mínimo de 2,50 mm.

Los diámetros a utilizar se indicarán en los planos correspondientes del proyecto de detalle, debiendo tener como mínimo un diámetro interno 100 mm mayor que el diámetro externo de la tubería protegida.

3.17. DATOS GARANTIZADOS

El Oferente adjuntará en su oferta los datos garantizados de las cañerías seleccionadas, a saber:

- Fabricante.
- Normas que cumple su fabricación.
- Normas que cumplen los materiales del caño y sus juntas.
- Dimensiones (diámetros internos, espesores, longitudes, presión de trabajo, tipo de junta).
- Folletos con las características técnicas.

3.18. CAÑERÍAS PARA REPUESTOS A PROVEER

El Oferente deberá tener en cuenta en su cotización, la provisión de una cantidad de cañerías equivalente como mínimo al uno por ciento (1 por ciento) de las cantidades a proveer e instalar indicadas en dicha planilla para los distintos diámetros y clases de cañerías de los acueductos de agua potable, y cañerías de interconexión.

4. MARCOS Y TAPAS

4.1.1. Generalidades

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

4.1.2. Producto

Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 kN según la Norma NF EN 124.

La tapa para Cámara de Desagüe responderá al plano tipo N°A-11-1 “Marco y Tapa para cámara de desagüe, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 kN según la Norma NF EN 124.

La tapa y marco de las tomas para motobomba, deben resistir una carga de ensayo de 250 kN según la Norma NF EN 124.

Los marcos y tapas para válvulas de aire responderán al plano tipo N°A-09-1 “Marco y Tapa para válvula de aire con ventilación”, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 kN según la Norma NF EN 124.

Cuando se coloque “Marco y tapa para válvula de aire sin ventilación” se deberá prever la ventilación a la cámara mediante un dispositivo adicional.

Las cajas para hidrante deben resistir una carga de ensayo de 250 kN según la Norma NF-EN 124.

Los marcos y tapas de acceso a las cámaras y estructuras, indicadas en los distintos planos del proyecto se construirán de acuerdo con los materiales y dimensiones allí establecidas, lo especificado en este Pliego y las órdenes que imparta la Inspección de Obra. Los mismos deberán construirse utilizando chapas, planchuelas, perfiles y metal desplegado de primera calidad, SAE 1020/30 libres de óxido e imperfecciones. Las soldaduras serán continuas, no se aceptarán punteadas, sin escorias y amoladas cuidadosamente.

Los marcos y las tapas antes de ser colocados recibirán el siguiente tratamiento:

- Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.
- Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. El espesor mínimo total de la película seca será de 100 µm.
- Se aplicarán dos manos de pintura epoxi con o sin solvente. El espesor mínimo total de la película seca será de 200 µm.

Las cajas tipo brasero y los marcos y tapas para las cámaras en veredas para derivaciones menores serán de poliamida apta para soportar la aplicación reiterada de cargas de hasta 3000 kg con baja deformación y elevada rigidez. Deberán poseer buena resistencia al impacto (ante bajas o elevadas temperaturas) y a los agentes químicos (detergentes, solventes, combustibles, cal, cemento, etc.), deberán tener elevada resistencia a la radiación ultravioleta y a los agentes climáticos, sin corrosión.

Se deberán dejar accesibles desde las tapas, ganchos galvanizados empotrados en las paredes de cámara, cisternas y demás estructuras, para permitir la colocación de escaleras portátiles.

Las manijas de las tapas de hormigón serán construidas con barras de hierro liso de 16 mm de diámetro dobladas en forma de U con un ancho de 12 cm y una longitud de 12 cm con roscas y tuercas en sus extremos abiertos. Estos elementos tendrán un baño de cinc de igual característica que el indicado para las grapas.

5. COMPUERTAS

Las compuertas serán del tipo deslizante, con recatas verticales y se diseñarán y construirán de acuerdo con las recomendaciones de la AWWA, en todo aquello que no contradiga a las presentes especificaciones.

Las dimensiones indicadas en los planos corresponden al paso libre que deja la compuerta totalmente abierta. Las dimensiones del escudo u hoja de la compuerta, deberán contemplar el sobrecancho y sobrealtura que permitan cumplir con esta condición.

El escudo se construirá en chapa de acero ASTM A 53, F24, conformado en frío, debidamente reforzada con perfiles de acero laminado. Las soldaduras serán estancas y responderán a las normas y recomendaciones de la AWS.

Todas las partes de acero se dimensionarán para una tensión admisible de no más de 700 kg/cm² para los estados de carga derivados de las presiones de trabajo y del accionamiento.

Las recatas serán de acero inoxidable calidad AISI 316 L, de no menos de 3,2 mm de espesor, con soldaduras bajo argón, tratadas mediante pasivado.

El vástago será ascendente y se construirá en acero inoxidable calidad ASTM 296 550-A 15, mecanizado con rosca cuadrada de 5 hpp.

Los sellos serán de Neopreno de una dureza de 65 a 70 Shore A, y PEAPM de calidad certificada. La forma y disposición de los sellos estará de acuerdo con los estados de carga que se prevean durante el funcionamiento (posibilidad de presión de agua en ambos sentidos o solo en un sentido, durante el cierre) La sujeción de los sellos permitirá un montaje eficiente y un fácil recambio y remoción mediante bulones de AISI 316.

Las piezas de sujeción y ajuste serán construidas con aleaciones de bronce de calidad no inferior a la de la norma SAE 64, y serán fácilmente recambiables.

Todas las compuertas se proveerán con pedestal de 1,00 m de altura, con volante de hierro fundido las de accionamiento manual y con actuador eléctrico, también montado sobre el pedestal, las compuertas motorizadas.

Todas las partes metálicas, una vez concluida la fabricación de las compuertas y vertederos, incluidos los marcos guías y soportes, serán sometidas al siguiente proceso de protección anticorrosiva:

Las superficies de acero, previo a la aplicación del revestimiento, deberán estar libres de polvo, grasas, aceites, etc. Los mismos deberán ser eliminados con solventes, detergentes u otro producto compatible con el recubrimiento a emplear.

Arenado o granallado a "metal casi blanco" grado SA 2½ de la Norma SIS 055900.

Recubrimiento con no menos de 65 micrones de fondo "epoxi zinc rich" seguido de un revestimiento a base de resinas epoxi aprobadas para usos en contacto con agua potable, aplicado por sistema electrostático, en caso del empleo de resinas en polvo, o con equipos "air less" o soplete convencional en caso de empleo de resinas líquidas, hasta completar un espesor total en todos los puntos de la superficie a tratar, de como mínimo 500 micrones.

Para la selección del revestimiento, la guía de aplicación y la guía de inspección, se tomará como modelo las Normas de Gas del Estado GE-N1-108 Grupo "E".

Con una antelación no inferior a los sesenta (60) días respecto de la fecha prevista para el inicio de su fabricación en el Plan de Trabajo contractual, el Contratista presentará a la

Inspección, la siguiente documentación, para todas las compuertas de la Planta Potabilizadora:

Memoria técnica con el análisis del estado de carga a las que se verá sometida cada compuerta de la Planta por efectos de la operación (apertura y cierre) y de la presión del agua (presión de un solo lado o de ambos, indistintamente) con el dimensionamiento completo del escudo con sus refuerzos, recatas, vástago, dado de vinculación vástago-escudo, etc.

Planos de detalle de fabricación y montaje de cada compuerta, con indicaciones dimensionales y de materiales.

Una (1) copia de las Normas de Gas del Estado GE-N1-108 Grupo "E".

Sin la aprobación de esta documentación por la Inspección no podrá iniciarse la fabricación de las compuertas.

Todas las compuertas serán inspeccionadas en fábrica antes de su despacho a obra. No podrá efectuarse ese despacho hasta no contar con la aprobación de la Inspección sobre la etapa de fabricación.

6. VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Este numeral comprende las especificaciones técnicas mínimas que deberán reunir las válvulas y juntas a colocar y cámaras a construir, en instalaciones para agua potable.

Las válvulas y juntas deberán ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento para sistemas de agua potable.

6.1. DATOS GARANTIZADOS

Todas las válvulas deberán ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento.

Para cada una de las válvulas solicitadas, el Oferente deberá presentar los datos garantizados que acrediten el cumplimiento de las normas concernientes a materiales y métodos de fabricación que se especifican en cada caso. Asimismo su presentación deberá contener la documentación necesaria (folletos, esquemas y/o planos), que permita conocer datos tales como normas de fabricación, los ensayos a las cuales son sometidas las válvulas, sus dimensiones, materiales, presiones de trabajo, características generales y particulares, etc.

Las presiones de prueba de las válvulas serán como mínimo 1,5 veces la clase del tramo de tubería donde estén instaladas.

6.2. VÁLVULA ESCLUSA

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

6.2.1. Componentes

Básicamente, la válvula esclusa tendrá los siguientes elementos:

- Un cuerpo en forma de "T", con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa. La distancia entre bridas estará de acuerdo con la Norma ISO 5752. Las bridas responderán a la norma ISO 7005 PN 10.
- Obturador de disco, recubierto en elastómero que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el emplazamiento sobre un soporte. El sello del eje con la tapa podrá ser mediante caja prensaestopa o sellos tipo O´rings.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje. Para lo cual deberá tener además alojamientos para los bujes de empuje y abertura para el pasaje del eje. La unión entre la tapa y el cuerpo será abulonada.
- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa.
- Anillos de cierre del cuerpo y del obturador para asegurar la hermeticidad de la válvula.

Salvo que se indique lo contrario, las válvulas esclusas se emplearán en forma perpendicular a la cañería y vertical con respecto al piso.

6.2.2. Materiales

- Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responder a los lineamientos de la norma ISO 7259/88 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm² o la que se indique en los planos.
- El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi pudiendo utilizarse el método electrostático.
- El obturador será de fundición dúctil.
- De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo corto, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.
- El eje de maniobra será de acero inoxidable AISI 410 con rosca del tipo trapezoidal.
- Los anillos de cierre del cuerpo y del obturador será de bronce ASTM B-62.

6.2.3. Maniobras

- Las válvulas de diámetro 250 mm y menores el accionamiento será directo, mientras que en aquellas de diámetro 300 mm y mayores el accionamiento se efectuará por medio un equipo reductor para facilitar las operaciones de cierre y apertura.
- El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.
- La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

- El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el sentido antihorario, el obturador se debe replegar totalmente en la tapa de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre.
- El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.
- Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.
- El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

6.2.4. Presentaciones

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

6.2.5. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

6.2.6. Producto

Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.

Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.

Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.

Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.

Juntas, que aseguran la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Salvo que se indique lo contrario, las válvulas esclusas se emplearán en cañerías de diámetro menor ó igual a 300 mm.

Las marcas de válvulas esclusas a utilizar serán las incluidas en el "LISTADO DE MATERIALES APROBADOS" por ABSA vigente a la fecha del Contrato.

6.2.7. Descripción

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7.259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm² o la que se indique en los planos.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi (procedimiento electrostático).

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de ABSA, directo y de índole manual.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en sentido antihorario, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero. El obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100 % libre.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal que, sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

6.2.8. Instalación

Las válvulas podrán instalarse alojadas en cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las cañerías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, se anclará el cuerpo de la válvula.

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería y el equipamiento.

6.3. VÁLVULAS DE AIRE

El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire y válvulas de escape de aire, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

6.3.1. Producto

El cuerpo de la válvula será de hierro recubierto con polyester curado al horno. La descarga de aire sólo ocurrirá luego de que se haya acumulado un volumen suficiente de aire.

Deberá ser de peso liviano, dimensiones pequeñas y fabricación confiable. Los límites de la presión de trabajo serán de 0,2 hasta 10 bares. El diseño de la válvula deberá ser dinámico, de forma de permitir la descarga de aire a altas velocidades, excediendo los 0,5 bar de diferencial de presión y evitando así su cierre prematuro.

6.3.2. Materiales

Cuerpo y tapa de la válvula: Fundición de Hierro ASTM A-48 CL35B 1 ASTM A-536-60-40.18

Diafragma: EPDM.

El flotador superior (Purga): Espuma de Polipropileno.

Juntas tóricas: BUNA-N que aseguren la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento.

Serán con triple función:

- Salida de aire de gran caudal durante el llenado de la cañería,
- Salida de aire a caudal reducido bajo presión,
- Entrada de aire de gran caudal durante el vaciado de la cañería.

Las válvulas deberán integrar llave de cierre o dispositivo similar que permita aislarlas de la cañería principal para efectuar tareas de mantenimiento.

Dichas válvulas deberán ser de los tamaños especificados o indicados en los Planos de Proyecto, con brida en un extremo para juntarla con el caño. Los cuerpos serán de fundición dúctil o de hierro fundido de alta fortaleza. El flotador, asientos y todas las partes móviles deben ser construidos de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm² a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

6.3.3. Instalación

Las válvulas de Aire se deberán instalar en general en cámaras en los puntos altos del perfil altimétrico de la instalación.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una vez instaladas, las válvulas de aire serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

6.4. VÁLVULAS MARIPOSA

6.4.1. Requerimientos

El Contratista proveerá e instalará válvulas mariposa, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo, el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

6.4.2. Presentaciones

A los efectos de las Cláusula “Presentaciones”, el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

6.4.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

6.4.4. Producto

- Descripción

La válvula mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

Se dice «de seccionamiento» cuando permite o interrumpe la circulación de fluido, según que esté abierta o cerrada.

Se dice «de regulación» o «de reglaje» si permite regular o ajustar las características «caudal-presión» del circuito a las diversas condiciones de servicio.

La válvula de mariposa está constituida, como elementos esenciales, por:

- Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte por una tubular cilíndrica que termina en bridas a ambos extremos.
- Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.

El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.

Las válvulas mariposa, solo se usarán para diámetros mayores de 300 mm y serán del mismo diámetro que la cañería.

Las válvulas deberán cumplir con la Norma O.S.N. N° 2507, con la Norma ISO 5752, o con la Norma AWWA C-504 y serán del mismo diámetro que la cañería. Serán del tipo de doble brida, con asiento aplicado en el disco, de cierre hermético.

Las válvulas podrán ser de cuerpo largo o corto a menos que se indique lo contrario. Los sistemas de estanquidad del eje deben ser un sistema estándar de empaque tipo en V (split-V type) o de otro sistema de estanquidad aprobado y el pasaje interior no deberá tener excesivas obstrucciones o salientes.

Para válvulas de más de 700 mm de diámetro, el diámetro de abertura de la válvula no debe ser reducido más de 38 mm del diámetro nominal del caño.

El cuerpo y tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi (procedimiento electrostático).

El obturador será de acero inoxidable o fundición dúctil.

El eje de maniobra será de acero inoxidable del tipo DIN 17740 X20 CR 13 ó AISI 420.

El accionamiento será con equipo reductor.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de ABSA, directo y de índole manual.

En las válvulas de 500 mm y mayores, la operación de las mismas se hará mediante volante de maniobra ubicado dentro de la cámara. El sentido de giro del sobremacho o volante será antihorario para la maniobra de cierre. La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg. Para cada válvula deberá conocerse la curva de cierre o relación número de vueltas/porcentaje de sección abierta, que defina la situación del obturador. Además, las válvulas deberán llevar incorporado un indicador de posición del obturador que permita, en todo momento, conocer aquella.

Las bridas responderán a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

6.4.5. Instalación

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Solo se instalarán válvulas mariposa en cámaras según se indique en los planos de proyecto.

Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se instalarán con el eje o semi-ejes en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre.

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje.

En el caso de válvulas de obturador excéntrico deberán montarse de forma que éstos queden aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

Para las válvulas de 500 mm de diámetro y mayores, se instalará en paralelo una válvula esclusa que oficiará de by-pass, según se indique en los planos de proyecto.

Una vez instaladas, las válvulas mariposa serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

6.5. VÁLVULAS DE RETENCIÓN

No se aceptarán válvulas de retención con cierre por contacto metal – metal.

Se aceptarán propuestas alternativas de iguales o superiores prestaciones para este equipamiento que las presentadas en estas especificaciones, siempre que correspondan a equipos de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento, a juicio del Comitente. En caso de adoptar una alternativa deberá indicar claramente las características de la misma y cumplir con lo especificado en el artículo “Alternativas del Proyecto” del Anexo “Disposiciones Generales y Obligaciones del Contratista” del presente Pliego.

6.5.1. Válvulas de Retención de Clapeta Simple

Las válvulas de retención de clapeta única, de cierre rápido, de los diámetros indicados en los planos respectivos, cumplirán con las características principales siguientes:

- Cuerpo: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Obturador: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12 ó Acero inoxidable AISI 304/316
- Eje: acero inoxidable AISI 316
- Asiento obturador: acero inoxidable AISI 304/316
- Sello obturador: Buna “N” (enterizo) para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva
- Montaje: entre bridas (tipo “wafer”) o bridada
- Bujes: bronce o acero
- Junta teórica buje: Buna “N” para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva
- Terminación: cuerpo revestido con epoxi anticorrosivo
- Presión de prueba: igual a la presión de prueba de la cañería sobre la que se instala

Cuando se especifique en los planos de proyecto ó en el cuerpo principal del Pliego, las válvulas deberán tener una palanca exterior para la posibilidad de ser accionada por resorte o contrapesos según la Norma ANSI/AWWA C-508.

Deberá ser diseñada para tener una abertura que permita dejar pasar el mismo caudal de líquido que en el caño. Deberán tener una cubierta embrizada que provea acceso a la clapeta u obturador.

6.5.2. Válvulas de retención tipo “doble check”

Serán del tipo de retención doble plato con asiento elástico tipo “wafer” para montar entre bridas. Las clapetas (semidiscos) van sujetos a un eje central y están ayudados en su cierre paulatino por la acción de unos muelles o resortes.

El resto de los elementos (cuerpo, obturador, eje) deberán cumplir las mismas especificaciones que se presentaron en el punto anterior.

6.5.3. Válvulas de retención con resorte interno

Las válvulas de retención con resorte interno deben permitir el flujo total del medio y ser del tipo de vástago accionada por resorte.

El cuerpo de las válvulas de tamaños mayores de 80 mm deben ser de fundición dúctil, con bridas ISO 2531 e ISO 7005-2 a menos de que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto. Donde sea necesario deberá haber una estanqueidad positiva entre el asiento removible y el cuerpo de la válvula. La guía de vástago debe ser fundida conjuntamente con el cuerpo, ó atornillada al cuerpo.

Las válvulas de 40 mm y menor tendrán el cuerpo de bronce con extremos de rosca según la Norma ANSI/ASME B 1.20.1, a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto. El tipo de bronce deberá ser adecuado para el servicio especificado

El obturador y el vástago para válvulas de 75 mm y mayores serán de bronce según la Norma ASTM B 584. El vástago tendrá dos puntos de soporte o apoyo. El apoyo del lado contrario al flujo de la corriente será de bronce u otro cojinete de material adecuado, para proveer una operación suave.

Las válvulas menores de 75 mm deberán tener el obturador y anillos de retención de Teflon, Nylon, u otro material apropiado. El vástago será de bronce, cobre, acero inoxidable u otro material adecuado para el uso planeado.

La guía del vástago debe estar firmemente sujeta al cuerpo de la válvula para prevenir su deslizamiento a los caños adyacentes dañando el encubrimiento. O, el fabricante de la válvula deberá suministrar cada válvula con bridas compatibles con los caños adyacentes y sus revestimientos para prevenir el daño del encubrimiento. La brida propuesta deberá ser parte del plano detallado de taller.

Todas las válvulas de 75 mm y mayores deben tener un resorte de acero inoxidable tipo 316. Las válvulas menores de 75 mm deberán tener resorte de acero inoxidable, o de cobre de berilio (beryllium copper), de acuerdo al trabajo requerido. La tensión del resorte se deberá diseñar de acuerdo a la presión de trabajo de cada válvula.

6.5.4. Válvulas para limpieza y desagüe

La válvula de limpieza y desagüe serán del tipo esclusa, según se especifica en cada caso en los Planos Tipos de proyecto mencionados en el cuerpo principal del Pliego. Responderán a las especificaciones indicadas en el apartado "Válvula Exclusa" del presente pliego, y serán de igual diámetro que la cañería de desagüe.

Será apta para soportar las presiones de trabajo correspondientes a las clases de la cañería principal sobre la cual se instalen.

El diámetro de la válvula de limpieza y desagüe a colocar en los acueductos será función del diámetro de éste, según la siguiente relación:

Diámetro válvulas de limpieza y desagüe a instalar en acueductos

Diámetro de la cañería (mm)	Diámetro de la válvula (mm)
<=60	60
75 a 150	75
200 a 300	100
400 a 500	150
600 a 700	200

Diámetro de la cañería (mm)	Diámetro de la válvula (mm)
800 a 900	250
1.000 a 1.300	300

Se aceptarán propuestas alternativas de iguales o superiores prestaciones para este equipamiento, siempre que correspondan a equipos de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento, a juicio del Comitente. En caso de adoptar una alternativa deberá indicar claramente las características de la misma y cumplir con lo especificado” del presente Pliego.

6.6. VÁLVULAS DE ALIVIO

Las válvulas de alivio deberán permitir la salida de agua hacia el exterior de la conducción, cuando la presión interior supere un valor preestablecido. Estas podrán ser del tipo “reguladoras de presión” o del tipo válvula a resorte de mínima inercia, de manera tal que por elevación de la presión interior, en el primer caso, o por superarse la tensión de calibración del resorte, en el segundo, cumplan con la función descrita anteriormente. Las mismas responderán, según el caso, a las siguientes características:

a) Tipo válvula reguladora de presión:

- Cuerpo: Fundición gris ASTM A126 Gr. B
Fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: Fundición gris ASTM A126 Gr. B
- Eje: Acero inoxidable SAE 303
- Asiento: Bronce
- Diafragma: Neoprene reforzado con nylon
- Ret. Cierre: Buna “N” (enterizo)
- Bridas: para montar entre bridas según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
- Junta tórica eje: Buna “N”

b) Tipo a resorte:

- Cuerpo: Fundición gris ASTM A126 Gr. B
Fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: Fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
Aleación aluminio-bronce ASTM B148 Aleación. 952
Acero Inoxidable AISI 304/316
- Eje: Acero inoxidable AISI 420/304/316
- Resorte: Acero inoxidable AISI 420/304/316
- Asiento: Buna “N” (enterizo)
- Bridas: para montar según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
- Bujes: acetal, bronce o acero.
- Empaquetadura: Buna “N”

6.7. VÁLVULAS DIAFRAGMA

Las válvulas a diafragma que se colocarán en las cañerías destinadas a conducir los barros serán del tipo Saunders de paso recto, bridadas o roscadas según los diámetros, siendo sus características principales las siguientes:

- Cuerpo: Hierro gris, acabado fosfatizado y con pintura epoxi resistente al ataque ambiental.
- Diafragma: Buna N grado C.
- Presión de servicio: 6 kg/cm²

Las válvulas hasta 150 mm (6"), inclusive, serán de vástago ascendente con indicador de visual de posición (abierta-cerrada) de rápida visualización.

Las válvulas de diámetro igual o superior a 200 mm poseerán vástago fijo y deberán contar con mecanismos de sellado mediante O'ring sobre el vástago.

6.8. VÁLVULAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL Y/O PRESIÓN

Las válvulas reguladoras de caudal deberán permitir variar el caudal desde el centro de control y mantenerlo en forma autónoma ante variaciones de la presión. Serán del tipo con accionador de diafragma de doble o simple cámara con piloto de control. Se utilizarán en las estaciones de bombeo para regular el caudal de las bombas, recibirán la consigna de caudal a través de los datos del caudalímetro y el PLC de la estación. Además tendrán función de retención cuando se detengan las bombas.

Las válvulas reguladoras de presión deberán mantener una presión aguas abajo en forma autónoma de las variaciones de presión aguas arriba.

Responderán a las siguientes características:

- Cuerpo: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: Acero al carbono
- Eje: Acero inoxidable SAE 303
- Asiento: Bronce - Aluminio
- Diafragma: NBR reforzado
- Junta de cierre: Caucho EPDM
- Bridas: Para montar entre bridas según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
- Presión máxima: 16 bar

El contratista deberá presentar, antes de la provisión, una verificación a la cavitación en las condiciones normales de operación para cada válvula.

6.9. VÁLVULAS DE ALIVIO RÁPIDO

Las válvulas de alivio deberán permitir la salida de agua hacia el exterior de la conducción, cuando la presión interior supere un valor preestablecido. Estas podrán ser del tipo doble cámara con piloto o del tipo válvula a resorte de mínima inercia, de manera tal que por elevación de la presión interior, en el primer caso, o por superarse la tensión de calibración del resorte, en el segundo, cumplan con la función descripta anteriormente.

Las mismas responderán, según el caso, a las siguientes características:

- Tipo válvula doble cámara con piloto:
- Cuerpo: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: Acero al carbono
- Eje: Acero inoxidable SAE 303
- Asiento: Bronce - Aluminio
- Diafragma: NBR reforzado
- Junta de cierre: caucho EPDM
- Bridas: Para montar entre bridas según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
- Presión máxima: 16 bar
- Tipo a resorte:
- Cuerpo: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Aleación aluminio - bronce ASTM B148 Aleación. 952
- Acero inoxidable AISI 304/316
- Eje: Acero inoxidable AISI 420/304/316
- Resorte: acero inoxidable AISI 420/304/316
- Asiento: Buna "N" (enterizo)
- Bridas: para montar según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
- Bujes: acetal, bronce o acero
- Empaqué: Buna "N"
- Presión máxima: 16 bar

6.10. VÁLVULAS A PROVEER PARA REPUESTOS

El Oferente deberá tener en cuenta en su cotización, la provisión de una cantidad de válvulas equivalente al cuatro por ciento (4 %) de las cantidades a proveer e instalar indicadas en dicha planilla de cotización para los distintos de tipos y diámetros de válvulas a instalar en el acueducto, planta, estaciones de bombeo y cañerías de interconexión, con un mínimo de una unidad de cada tipo y diámetro.

6.11. ACTUADORES MANUALES PARA VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Los actuadores manuales a instalar en las válvulas "de seccionamiento" ("ON/OFF"), serán del tipo mecánico a sin fin y corona, con una relación calculada para un mínimo esfuerzo de operación, con una relación no inferior a 1:100.

Contarán con indicador de posición de la válvula (puntos extremos e intermedios).

Estos actuadores serán 100 % blindados, de forma tal que no requieran servicio de lubricación y mantenimiento.

El comando de los mismos se efectuará con un volante ó un vástago ascendente (según sea para cada válvula, de acuerdo a lo especificado en los planos de proyecto y en el presente Pliego), ubicado sobre el reductor o a una cierta distancia según el caso, de forma tal que se pueda operar con comodidad la válvula a la cual comanda.

Los equipos reductores estarán diseñados para transmitir dos veces el torque requerido, sin dañar los dientes de la corona y/o los flancos del tornillo sin-fin, y contará además con dispositivos regulables de fin de carrera e indicador de posición de 0 a 90°.

Los principales materiales constructivos de los reductores serán como mínimo los siguientes:

- Carcasa: IRAM 556, FG 22
- Corona: IRAM 556, FG 22
- Sin fin: SAE 1045
- Bujes: Bronce aleación 1

7. PIEZAS ESPECIALES

Bajo la denominación piezas especiales se agrupan todos los elementos constituyentes de la cañería que no son caños rectos o válvulas. Se incluyen ramales, curvas, codos, reducciones, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc.; sean de fabricación estándar o de diseño y fabricación especial.

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos, ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato.

7.1. CERTIFICACIÓN

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las piezas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

7.2. PRODUCTO

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2.531.

Las piezas especiales para cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) serán de fundición dúctil o de acero.

Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2.531 y el sistema de unión será a espiga y enchufe o por brida.

Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula "Caños y piezas especiales de acero" y el sistema de unión será por brida o mediante junta flexible.

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2.531. Las juntas serán las adecuadas para este material.

Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Cuando en los planos de proyecto se indique la instalación de tapones en los ramales de derivación para cañerías futuras estos serán de brida ciega.

Para tapones mayores de DN 300 la brida ciega se colocará dentro de cámara "Cámara para válvula mariposa" o según se indique en el proyecto con la pieza especial y su aro de empotramiento a ser calculado por el Contratista.

Las piezas especiales para cañerías de asbesto cemento deberán ser de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531.

Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca.

Para todas las piezas de diseño y fabricación especial se admitirá el uso de acero. Estas piezas responderán a lo especificado en la Cláusula. "Caños y piezas especiales de acero".

7.3. EJECUCIÓN

Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones descriptas por el fabricante y como se especifica para cada material.

Es responsabilidad del Contratista de ensamblar e instalar los elementos de tal forma que los mismos sean compatibles y funcionen correctamente.

La relación entre los elementos debe ser claramente indicada en los Planos de ejecución (diagramas de marcación).

8. BULONERÍA

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

9. MARCOS Y TAPAS

Los marcos y tapas de hierro fundido, responderán a las especificaciones, planos y planillas de dimensiones que en cada caso correspondan, según las normativas de ABSA.

Los marcos y tapas de acceso a las cámaras y estructuras, indicadas en los distintos planos del proyecto se construirán de acuerdo con los materiales y dimensiones allí establecidas, lo especificado en este Pliego y las órdenes que imparta la Inspección de Obra.

Los mismos deberán construirse utilizando chapas, planchuelas, perfiles y metal desplegado de primera calidad, SAE 1020/30 libres de óxido e imperfecciones. Las soldaduras serán continuas, no se aceptarán punteadas, sin escorias y amoladas cuidadosamente.

Los marcos y las tapas antes de ser colocados recibirán el siguiente tratamiento: Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.

Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. El espesor mínimo total de la película seca será de 100 μm .

Se aplicarán dos manos de pintura epoxi con o sin solvente. El espesor mínimo total de la película seca será de 200 μm .

Las cajas tipo brasero y los marcos y tapas para las cámaras en veredas para derivaciones menores serán de poliamida apta para soportar la aplicación reiterada de cargas de hasta 3000 kg con baja deformación y elevada rigidez. Deberán poseer buena resistencia al impacto (ante bajas o elevadas temperaturas) y a los agentes químicos (detergentes, solventes, combustibles, cal, cemento, etc.), deberán tener elevada resistencia a la radiación ultravioleta y a los agentes climáticos, sin corrosión.

Se deberán dejar accesibles desde las tapas, ganchos galvanizados empotrados en las paredes de cámara, cisternas y demás estructuras, para permitir la colocación de escaleras portátiles.

Las manijas de las tapas de hormigón serán construidas con barras de hierro liso de 16 mm de diámetro dobladas en forma de U con un ancho de 12 cm y una longitud de 12 cm con roscas y tuercas en sus extremos abiertos. Estos elementos tendrán un baño de cinc de igual característica que el indicado para las grapas.

10. PUENTE GRUAS

En este artículo se dan las especificaciones de los puentes grúas de las estaciones de bombeo.

10.1. DESCRIPCIÓN

Las estaciones de bombeo llevarán puente grúas para facilitar el mantenimiento y traslado de equipos y piezas especiales.

10.2. EQUIPO

La capacidad nominal de cada puente grúa no será inferior a 1,20 veces el peso del equipo más pesado que deba levantar y trasladar.

Alimentación eléctrica de 380 V x 50 Hz. Debe tener cable plano y carrito portacables a lo largo del recorrido longitudinal de todo el puente.

Cada Puente Grúa estará conformado por una viga tipo cajón, de acero soldado, terminada en ambos extremos por sendas vigas testeras, con un motor eléctrico en cada una, que accionan a las ruedas que desplazan a la viga (desplazamiento longitudinal) sobre dos rieles fijados a ménsulas de la estructura de hormigón armado del local. Por la viga cajón se desplazará un aparejo monorriel, con motores eléctricos para desplazamiento transversal e izaje.

Los Puentes Grúa serán construidos bajo la Norma CMAA 70-CLASE C de la Crane Manufacturer American Association.

La estructura del puente grúa se ejecutará con materiales de calidad estructural, según lo establece la norma antes mencionada, o un equivalente en normas de fabricación nacional, razón por la cual el Comitente realizará todos los ensayos que crea necesarios para comprobar las características físico-químicas de los materiales a utilizar. Los mismos estarán exclusivamente a cargo del Contratista.

Las vigas testeras se desplazarán con una velocidad de translación comprendida entre 10 y 20 m/minuto, poseerán cada una un motor asíncrono trifásico de no más de 1500 rpm, un reductor de velocidad a engranajes, de ejes paralelos, frenos temporizados y ruedas de acero de dureza 180-255 HBR.

Las vías de rodadura o carrileras estarán formadas por perfiles laminados doble T con su correspondiente riel ó guía cuadrada para la rodadura del puente, piezas de unión y placas de anclaje a las columnas de la estructura. Ambos extremos del recorrido del puente grúa deberán ubicarse paragolpes adecuados que obren como fines de carrera del mismo.

El equipo de elevación estará compuesto por aparejo con un tambor arrolla cable con gargantas, a fin de evitar la superposición del cable de acero con alma textil, de las dimensiones necesarias según la capacidad del equipo.

El equipo de elevación será de la capacidad y alzada especificadas en este apartado, con motor eléctrico asíncrono trifásico con freno a disco. La velocidad de izaje será de 4 m/min. Estará montado sobre un carro, cuyo desplazamiento transversal estará accionado por un motor eléctrico.

El comando de los puentes grúa se efectuará mediante una botonera colgante del carro, cuyo grado de protección no será inferior a IP 65. La tensión de comando, en cualquier punto de la botonera, no superará los 24 V. Contará con parada de emergencia, claramente distinguible del resto de los pulsadores.

Sobre el carro se montará un proyector con lámpara halógena de 150 W, orientado hacia el piso, que ilumine la zona de trabajo.

Todos los motores tendrán un grado de protección no inferior a IP 54.

La alimentación eléctrica del conjunto será de 3 x 380 V, 50 Hz y se efectuará mediante una línea eléctrica tipo festón, con riel perfilado, cable plano y carritos portacables para todo el recorrido longitudinal del puente. Otra línea tipo festón alimentará al carro, cubriendo toda la trocha.

Todos los perfiles y demás componentes metálicos del puente grúa, serán sometidos al siguiente proceso de protección como mínimo:

- Decapado por fosfatización.
- Aplicación de dos manos de antióxido al cromato de zinc (IRAM 1182).
- Terminación final de dos manos de esmalte sintético (IRAM 1107): de colores amarillo vial y negro semimate. (o de los colores que indique la Inspección). El espesor total de la capa de pintura será mayor que 100 micrones.

Los equipos llegarán a obra con pintura completa, la que será retocada luego del montaje.

Los equipos se inspeccionarán en fábrica y no podrán despacharse a obra hasta no contar con la aprobación de la Inspección.

Una vez finalizado el montaje y puesta en marcha del puente-grúa, se efectuará el ensayo de carga, aplicando una carga de 1.50 veces la de diseño, siguiendo los procedimientos establecidos por las Normas de la Crane Manufacturer American Association o, en su defecto, por las Normas DIN 120 Grupo I.

10.3. DATOS GARANTIZADOS

El Oferente deberá presentar con su Oferta la/s marca/s de polipastos que propone proveer, la información técnica garantizada conforme a lo precedentemente especificado, folletos, etc.

11. BOMBAS CENTRÍFUGAS

11.1. ALCANCE

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidas para la construcción, provisión, puesta en funcionamiento y pruebas de las Bombas centrífugas horizontales de carcasa partida, grupos de bombeo o centrífugas verticales u horizontales según se requiera, a ser instaladas en las estaciones de bombeo de la obra.

11.2. CONDICIONES DE LA PROVISIÓN

El suministro comprenderá todos los elementos para el correcto funcionamiento de los equipos a fin de cumplir con las condiciones operativas especificadas en el presente artículo.

Sumariamente la provisión de cada bomba incluirá como mínimo los elementos fundamentales que a continuación se enumeran:

- Bomba centrífuga, de brida de aspiración a brida de impulsión. Placa - base (trineo), para el conjunto (bomba - motor).
- Acoplamientos y protecciones.
- Montaje del motor, con su alineación y balanceo del conjunto. Conexión con el eje del motor.
- Cáncamos de izaje para permitir el transporte, montaje y mantenimiento. Curvas características de las bombas.
- Manual de instrucciones, operación y mantenimiento. La instalación y puesta en marcha.
- Toda la información indicada en la hoja de documentos y datos requeridos, que forma parte de la provisión.
- Estudio hidráulico para la optimización de las bombas ofertadas. Ensayos de performance en fábrica.
- Datos garantizados.

Repuestos según el siguiente detalle:

Por cada bomba:

- Un (1) juego completo de cojinetes o rodamientos
- Un (1) juego de aros rozantes del cuerpo de la bomba
- Un (1) Juego de aros rozantes del impulso de la bomba
- Dos (2) juegos completos de empaquetaduras.

Por cada estación de bombeo:

- Dos (2) rotores.
- Un (1) eje de bomba.

11.3. ESPECIFICACIONES BÁSICAS

11.3.1. Normas

El diseño, materiales, ensayos y funcionamiento, responderán a las últimas versiones de las normas y códigos que a continuación se enumeran:

- American Society for Testing and Materials
- AWWA: American Water Association
- HIDRAULIC INSTITUTE (U.S.A.)
- ANSI: American National Standards Institute
- ASME: American Standard of Mechanical Engineering ASTM
- DIN: Deutsches Institut Fur Normunge.v.
- ISO: International Organization for Standardization

En todos los casos se indicarán claramente en la oferta, las normas a emplear en la fabricación y ensayos.

11.3.2. Documentación anexa

Se tendrá en cuenta la documentación técnica mencionada en la lista de anexos, que forma parte de la presente especificación.

11.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

- Las bombas serán accionadas por motores eléctricos, los que se encuentran especificados en el ítem correspondiente.
- La temperatura del agua a bombear oscila entre 4 y 40 °C, será agua potable.
- Las cotas sobre el nivel del mar a la que se encuentra ubicada la obra es aproximadamente de 100 m con relación al cero del IGM.

11.4.1. Requerimientos generales

11.4.1.1. Generales

El Contratista deberá asumir la responsabilidad total por el equipo, es decir bombas y accesorios.

Impulsor:

- El diámetro del impulsor deberá estar por debajo del percentil 90 % dentro del rango de diámetros de impulsor permitidos por la carcasa.
- Su diseño permitirá reducir el empuje axial sobre los cojinetes, y al mismo tiempo limitar la presión en la caja de empaquetaduras.
- El impulsor será del tipo cerrado, de doble succión a fin de eliminar el empuje axial y con amplios y suaves pasajes de manera de ofrecer la mínima resistencia al pasaje del fluido. El mismo será construido en acero 11-13% Cr según ASTM A 743 CA 40.
- Tanto la carcasa como el impulsor deberán poseer anillos de desgaste a fin de favorecer las tareas de mantenimiento, estos deberán estar construidos en acero 11-13% Cr según ASTM A 743 CA 40.

Carcasa:

- La carcasa de la bomba será diseñada para soportar una presión igual a la presión máxima de succión especificada, más la altura desarrollada con el impulsor de

diámetro máximo admisible por la carcasa, operando con el fluido correspondiente, con la válvula de salida totalmente cerrada.

- El cuerpo de la bomba deberá ser construida en Hierro fundido de acuerdo a ASTM A 48 Cl. 30 B.

Aros de desgaste:

- La carcasa y el impulsor deberán estar provistos de aros de desgaste renovables

Eje:

- El eje será de construcción robusta, apto para transmitir al impulsor toda la potencia que éste requiera para todo el rango de operación del equipo. El mismo se construirá en acero AISI 4140 y tendrá manguitos de protección reemplazables, ajustados de manera tal de prevenir su rotación sobre el eje, y se dispondrá de sellado entre el rotor y manguito para evitar fugas.

Curvas características Q – H:

- La curva característica caudal - altura tendrá un incremento de la altura al disminuir el caudal hasta cero.
- La altura a caudal cero será superior a la altura correspondiente al caudal de funcionamiento especificado.

Bridas:

- Las bridas de succión y descarga serán para el mismo rango de presión y de acuerdo a la norma ANSI / AWWA C-207/94.

Rodamientos:

- Los rodamientos serán del tipo estándar con soportes separados de la carcasa y seleccionados para una vida media de seis (6) años (50.000 horas) como mínimo, para operación continua en las condiciones nominales de la bomba, pero no menos de 32.000 horas bajo máxima carga axial y radial.

Acoplamientos:

- Los acoplamientos serán del tipo elástico o flexible.

Balanceo:

- Los elementos rotantes, incluyendo el impulsor serán balanceados estática y dinámicamente.

Placa base:

- La placa base común a bomba y motor, será una estructura soldada autoportante de construcción robusta lo suficientemente rígida y apta para garantizar el constante alineamiento de los equipos.

- Las patas para el alojamiento, tanto de la bomba como del motor deberán ser mecanizadas. Solo se admitirá la utilización de suplementos para alineación debajo de las patas del motor.
- La disposición de los equipos, bomba - motor, sobre la placa base se hará de modo que permita un fácil mantenimiento, otorgando un acceso cómodo a las partes a ser verificadas o reparadas con cierta frecuencia.

Alineación y balanceo del conjunto bomba – motor

- El conjunto electrobomba deberá venir pre alineado en taller y se deberá garantizar que pequeños ajustes sean posibles realizar en obra para la alineación definitiva.

11.4.1.2. Materiales

El proveedor mantendrá la responsabilidad de la selección de los materiales empleados en la construcción de la bomba fuera de los indicados en esta especificación para las partes principales, El Contratista deberá indicar claramente, según las normas internacionales reconocidas (ASTM, AISI, DIN, ISO, etc.) los materiales de todas las partes componentes de la bomba y equipos auxiliares.

Se remitirán certificados de procedencia de materiales o en su defecto certificados de análisis químicos de estos, de las siguientes partes de las bombas: carcasa impulsor, eje, manguito de protección, aros de desgaste.

No se aceptarán soldaduras de reparación en carcasas.

11.4.1.3. Pintura

Antes del envío a obra y una vez aprobados los ensayos, la bomba será pintada.

El pintado protector del equipo será ejecutado según los estándares del proveedor. Este será informado oportunamente de la coloración final requerida.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, el tipo de preparación superficial y la secuencia de pintado a emplear.

Todos los productos utilizados en los trabajos, como ser diluyentes, antióxidos, esmaltes, etc., deberán pertenecer a la línea de productos de un mismo fabricante. Dichos productos serán de fabricación estándar y de primera calidad.

11.4.1.4. Placa de identificación

Cada equipo deberá tener una placa de acero inoxidable con caracteres grabados o estampados que deberá incluir la siguiente información como mínimo:

- Nombre del fabricante
- Tipo y modelo de la bomba
- Número de serie y año de construcción
- Caudal en m³/h
- Altura en m
- Potencia máxima absorbida por la bomba

11.4.2. Inspecciones y ensayos

11.4.2.1. Inspecciones

La Inspección tendrá libre acceso al taller del fabricante, para controlar el estado de avance de los trabajos y asistir cuando lo requiera, a los controles y ensayos.

Se realizarán inspecciones periódicas a la fábrica para constatar la calidad de los materiales y el cumplimiento de los plazos estipulados en la Orden de Compra.

La Inspección acordará con el fabricante para establecer a cuáles controles o ensayos desea asistir. Cuando se requiera la presencia del Inspector, el fabricante deberá dar aviso anticipadamente. Los gastos de viaje y estadía de la Inspección estarán a cargo del Contratista.

Todos los ensayos deberán ser ejecutados en bombas sin pintar.

Antes del envío a obra, la bomba será limpiada y lubricada.

11.4.2.2. Ensayos

Prueba Hidrostática: El proveedor de la bomba ensayará la carcasa a una presión de prueba de 1,5 veces la presión máxima de trabajo, o como mínimo 1,5 veces la correspondiente a la altura a válvula cerrada con el impulsor de máximo diámetro.

Ensayo de funcionamiento

La Inspección estará normalmente presente en el ensayo de funcionamiento, y en el control de las partes rotantes (después del ensayo de funcionamiento). Los ensayos deberán presentarse en un protocolo de ensayo que firmarán representantes técnicos del proveedor, un responsable técnico del contratista autorizado por el representante técnico de la obra y la Inspección. Las partes más importantes de la bomba deberán estar identificadas y registradas para asegurar que a la obra lleguen las mismas partes utilizadas en el ensayo.

La bomba podrá ser ensayada con motor calibrado siguiendo lo aceptado por el Hydraulic Institute en cuanto a la forma y características de su realización.

Los resultados de los mismos deberán cumplir con los Datos Garantizados, permitiéndose las tolerancias que más adelante se especifican. De resultar satisfactorios se procederá a aprobarlos.

Una vez finalizado el montaje de las bombas se procederá a hacer las verificaciones de caudal, altura manométrica, potencia absorbida y rendimiento de la siguiente forma:

- Una hora de funcionamiento a $\frac{1}{2}$ del caudal nominal medio.
- Una hora de funcionamiento a $\frac{3}{4}$ del caudal nominal medio.
- Seis horas de funcionamiento al caudal nominal medio.

Tolerancias, Multas y Rechazos

1 Tolerancias

En razón de los procesos intrínsecos de fabricación, se admitirá una tolerancia en más o en menos de 2 % (+/- dos por ciento) para los valores de caudal de las bombas.

- $tq = +/- 2 \%$

Por otro lado, teniendo en cuenta la exactitud de los instrumentos con que se deberán efectuar las mediciones, se establecen los siguientes valores de error de medición:

Caudal (Q):

- $e_q = +2 \%$
- $e_q = -1 \%$

Presión manométrica total (H)

- $e_h = +1,5 \%$
- $e_h = -1 \%$

Potencia eléctrica (W): $e_w = +/- 0,5 \%$

Tolerancias totales:

- $T_q = t_q + e_q = + (2 \% + 2 \%) = + 4 \%$
- $T_q = t_q + e_q = + (-2 \% - 1 \%) = - 3 \%$
- $T_h = e_h = + 1,5 \%$
- $T_h = e_h = - 1 \%$
- $T_w = e_w = + 0,5 \%$
- $T_w = e_w = - 0,5 \%$

Entorno de garantía para los puntos Q-H

Los valores de caudal y presión manométrica total medidos (Q_m y H_m) correspondientes a cada punto garantizado, deben estar comprendidos dentro del rectángulo delimitado por los valores de Q - H obtenidos de las siguientes expresiones:

- $Q = Q_g. (1 + T_q) = Q_g. (1 + 0,040)$
- $Q = Q_g. (1 - T_q) = Q_g. (1 - 0,030)$
- $H = H_g. (1 + T_h) = H_g. (1 + 0,015)$
- $H = H_g. (1 - T_h) = H_g. (1 - 0,010)$

Donde:

- Q_g : caudal garantizado
- H_g : presión manométrica total garantizada

Error relativo y tolerancias admitidas para los valores calculados de rendimiento

Error relativo:

- $e = \sqrt{e^2_q + e^2_h + e^2_w}$
-
- $e = \sqrt{(2,0 \%)^2 + (1,5 \%)^2 + (0,5 \%)^2} = 2,55 \% = \text{tolerancia admitida}$

2. Multa

Cuando el rendimiento verificado en el ensayo, una vez efectuadas las correcciones por tolerancia sea inferior al garantizado, se aplicará al Contratista una multa en base a la siguiente expresión:

- $M = 0,035 . C . g - e (1 + T) \times 100$

Donde:

- M: Multa a aplicar en pesos
- g: rendimiento garantizado
- e: rendimiento verificado en el ensayo de mayor diferencia con respecto a los garantizados, para cualquiera de los estados de carga indicados.
- C: Costo total del equipo electrobomba

3 Rechazo

Cuando en los ensayos se comprobara un rendimiento al que sumándole la tolerancia admitida, resulte inferior en más del 3 % (tres por ciento) al de la oferta, para cualquiera de los estados de carga garantizados, el grupo electrobomba será rechazado. El Contratista deberá efectuar el cambio del equipo o las modificaciones necesarias a su exclusivo cargo, a los efectos de corregir la anomalía señalada precedentemente.

11.4.3. Embalaje y transporte

Los equipos serán embalados y convenientemente protegidos para su envío a la obra, especialmente en sus conexiones y elementos delicados, de manera tal de prevenir cualquier daño durante el transporte, izaje, descarga y almacenamiento del mismo. El embalaje será del tipo marítimo.

11.4.4. Garantía y responsabilidad del Contratista

El Contratista garantizará el buen funcionamiento del equipo durante el plazo de garantía de la obra.

Durante ese lapso, el Contratista deberá hacerse cargo del equipo ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción y/o incorrecto funcionamiento.

11.4.5. Documentación a presentar por el Oferente

El Oferente deberá adjuntar en su oferta la siguiente documentación:

- Hoja de datos garantizados de cada equipo y sus elementos auxiliares, según losiguiente:
- Se presentarán las curvas características de las bombas, indicándose para cada una los siguientes datos garantizados:
- Valores de Q, H, η (rendimiento ~~absoluto~~), Nab (potencia absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo y 3 bombas en paralelo.
- Toda otra documentación que el Oferente estime oportuno consignar para mayor claridad de la oferta.

11.4.6. Documentos a presentar por el Contratista

El Contratista, previo a la fabricación de los equipos, deberá presentar a la Inspección para su aprobación, las curvas características de las bombas y del tramo de acueducto correspondiente, indicando los puntos de funcionamiento H-Q, los rendimientos hidráulicos y la potencia absorbida de los equipos.

Además deberá entregar toda la documentación que crea conveniente, para facilitar la realización del trabajo.

11.4.7. Hoja de datos

Como condición de proyecto, el rendimiento mínimo de la bomba en su zona de funcionamiento será del 75 %.

El Contratista verificará los equipos a partir de las curvas características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las condiciones de funcionamiento indicadas en el proyecto de detalle, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la ANPA disponible sea por lo menos 1 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

Con relación a los demás factores intervinientes en la verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, el nivel mínimo del nivel de agua en las cisternas con relación al de las bombas, las pérdidas de carga en la aspiración y ANPA requerido, se deberán verificar en las memorias de cálculo del proyecto de detalle.

Documentación técnica requerida para bombas centrifugas

La siguiente tabla indica los documentos requeridos durante las diferentes etapas de la provisión.

Datos, planos y certificados		A	B		C	
		N° DE COPIAS	N° DE COPIAS	FECHA REQUERIDA	N° DE COPIAS	FECHA REQUERIDA
1	PLANOS DIMENSIONALES DE CONJUNTO	2	4		4+T	
2	PLANOS DIMENSIONALES DE BASES	-	4		4+T	
3	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	2	4		4	
4	CERTIFICADO DE ENSAYOS	-	-		4	
5	LISTA DE REPUESTOS RECOMENDADOS PARA (1) AÑO DE OPERACIÓN	2	-			
6	DESPIECE CON LISTA DE MATERIALES	-	4		4+T	
7	INSTRUCCIONES DE INSTALACION, MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-	4		4	
8	PROGRAMA DETALLADO DE FABRICACIÓN	-	4		-	
9	CURVAS CARACTERISTICAS DE POTENCIA, RENDIMIENTO ALTURA MANOMÉTRICA Y ANPA	2	4		4	
10	PLANOS Y DIAGRAMAS DE SISTEMAS AUXILIARES	2	4		4+T	

La columna "a" se refiere a los documentos que deben presentarse con la oferta.

La columna "b" se refiere a los documentos que deben presentarse para su aprobación luego de firmado el contrato.

La columna "c" se refiere a los documentos finales y certificados.

Todos los documentos, aún preliminares, deben estar sellados y firmados por el fabricante. La falta de entrega de los documentos aquí requeridos, hará que la provisión se considere incompleta.

Nota – T: copia reproducible

12. MOTORES ELÉCTRICOS DE ACCIONAMIENTO DE BOMBAS

12.1. OBJETO

Este ítem cubre los requisitos generales y particulares de diseño, construcción, instalación, inspección y ensayos de los motores eléctricos utilizados para el accionamiento de bombas.

12.2. CERTIFICACIÓN

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los productos suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad y cumplen con la totalidad de los ensayos requeridos.

12.3. DATOS GENERALES

12.3.1. Normas de Aplicación

Los motores serán diseñados, fabricados y ensamblados conforme a estas Especificaciones Técnicas y a los requerimientos aplicables de las siguientes Normas:

- IRAM 2008 - Máquinas Eléctricas Rotativas
- IRAM 2125 - Motores Eléctricos de Inducción
- IEC 34 - Máquinas Eléctricas Rotativas
- IEC 34-1 Motores de inducción. Especificación.
- IEC 34-2 Determinación de las características. Método de ensayo.
- IEC 34-5 Grado de protección mecánica.
- IEC 34-6 Clasificación de los métodos de enfriamiento.
- IEC 34-7 Clasificación de las formas constructivas y montajes.
- IEC 34-8 Identificación de terminales y sentido de rotación.
- IEC 72-1- Máquina eléctrica giratoria. Dimensiones y potencias.
- IEC 85- Materiales aislantes eléctricos. Clasificación.
- IEEE 112 - Máquinas Eléctricas Rotativas
- IEC 144 - Recomendaciones para motores normalizados.
- DIN VDE 0530 - Tolerancias.
- VDE 2060 - Tolerancias para el balanceo dinámico

12.3.2. Cantidad y Características de los Motores

Potencia, Tensión nominal, Frecuencia y Construcción:

Deberán ser trifásicos, asíncronos con rotor en cortocircuito, aptos para el arranque directo y servicio permanente. La tensión de alimentación será de 380 V y 50 Hz. Las potencias serán elegidas de manera tal que sea como mínimo un 15 % mayor a la máxima potencia absorbida del equipo accionado (bomba).

Los valores de las potencias dados son indicativos y representan las potencias mínimas teóricas para las condiciones $Q - H - \eta$ adoptadas en el Proyecto de detalle. Los datos precisos corresponden a los caudales a impulsar, debiéndose en la etapa de realización de la Obra ajustarse las alturas manométricas, rendimientos, potencias absorbidas y potencia de los motores, conforme con lo especificado precedentemente.

12.3.2.1. Características Particulares

Potencia mínima de los motores

- Los motores presentarán las siguientes potencias mínimas de diseño, debiendo verificar el contratista la potencia máxima requerida.

Velocidad sincrónica

- 1500 r.p.m., a menos que se diga lo contrario en particular.

Máquina accionada

- Bombas de agua

Acoplamiento de la máquina accionada

- Directo con manguito de acople o con acople elástico

Corriente de Arranque

- En condiciones nominales de tensión y frecuencia de alimentación, no deberá ser mayor de 6 (seis) veces la intensidad nominal.

Servicio de Arranque

- El arranque se realizará con arrancador progresivo. Los motores deberán ser capaces de:
- Partiendo de estado frío, realizar tres arranques consecutivos sin demoras.
- Partiendo de la temperatura de régimen, realizar dos arranques consecutivos sin demora después de funcionar con la carga nominal permanente.
- Las condiciones antes mencionadas se cumplirán con la bomba acoplada al motor.
- Admitir durante el arranque normal, una caída de tensión de un máximo de 20%, medida en bornes del motor.
- Arrancar directo a plena tensión
- En condiciones de carga nominal y en régimen permanente deberán admitir una variación de $\pm 10\%$ de la tensión a frecuencia nominal y $\pm 2\%$ de la frecuencia a tensión nominal.

Características cupla - velocidad

- La característica de cupla velocidad será tal que el motor pueda arrancar con la bomba acoplada, aún a válvula abierta.

Clase de protección, forma constructiva y tipo de ventilación

- El tipo de protección será IP 54.
- La forma constructiva será V1 para motores cuyo funcionamiento es en posición vertical.
- El tipo de ventilación del motor será IC41, la misma deberá ser capaz de tomar el aire filtrado del exterior de la estación de bombeo y entregar la energía suficiente para que este salga nuevamente.

Nivel de Ruido y Vibraciones

- El nivel de presión sonora a la altura de los cojinetes no sobrepasará los valores de bueno de la Norma VDI 2056/60 para el grupo G, ni lo indicado en la recomendación IEC 34-9.
- Los niveles acústicos totales, incluyendo los ruidos magnéticos inherentes a los componentes, no sobrepasarán los 80 d B (IEC 34-9; VDE 0530)

Bobinados y Aislación

- El bobinado será de cobre electrolítico, diseñado para arranque directo a plena tensión, aún cuando el mismo se efectuará por otro método; y estará libre de efluvios a la tensión de trabajo. Los terminales de los bobinados se llevarán a la caja de bornes. Dichos terminales serán soldados con brazing de plata por el método ASME IX.
- Las características técnicas, mecánicas y químicas de la aislación cumplirá como mínimo los requerimientos de la clase F (Norma IEC 85), con impregnación total (en autoclave mediante un proceso de vacío y presión) formando un sólido continuo homogéneo libre de espacios vacío y completamente impermeable a la penetración de la humedad, vapores y otros contaminantes, es decir asegurando una total compacidad entre el bobinado y el paquete magnético y un sellado completo de la aislación.

Cojinetes y su Lubricación

- Los cojinetes serán calculados para 50.000 horas de vida útil, se adjuntará el cálculo del mismo y el detalle de todos los esfuerzos involucrados. Deberán ser de rodamientos a bolas o rodillo, lubricados con grasa o aceite.
- En caso de lubricación con grasa deberá ser posible el reengrasado con la máquina en funcionamiento.

Cajas de Bornes

- Los motores contarán con cajas de bornes independientes para las conexiones de potencia, calefacción y de termistores ó termo-resistencias.

12.3.2.2. Accesorios

- Chaveta de la punta del eje.
- Tres detectores de temperatura (termistores) en los devanados del estator, tipo PTC (uno por fase) rango entre -50 °C y +50 °C (para los motores de hasta 100 kW)
- Seis RTD (PT100) de tres conductores, repartidas dos por cada arrollamiento de fase (para los motores de hasta 400 KW)
- Dos RTD (PT100) de tres conductores (una en cada rodamiento).
- Los terminales de todas las RTDs estarán perfectamente identificados, irán a borneras independientes dentro de una misma caja. Esta será exclusivamente para RTDs
- Bornes para la puesta a tierra de carcasa.
- Chapa de característica.
- Cáncamo para levantamiento.
- Sensor de Vibraciones Tipo horquilla con transductor de medida incorporada (uno por cada rodamiento).
- Rango 0 - 3 kh.
- Cuerpo y horquilla de acero inoxidable.
- Temperatura de trabajo 0 °C a 100 °C.
- Cabezal de Hierro Fundido o fundición de Aluminio.

- Calefactor anticondensador, deberá mantener la temperatura del bobinado 4 °C por encima de la del ambiente mientras el motor esté desconectado.

12.4. CONDICIONES DE OPERACIÓN

- Altitud: de 90 a 120 m s.n.m.
- Temperatura ambiente entre -5 °C y 45 °C
- Humedad máxima: 100 %
- Instalación: interna en ambiente limpio
- Factor de servicio: 1

12.5. ALCANCE DE LA PROVISIÓN

El suministro del motor deberá estar de acuerdo con estas especificaciones técnicas y con la Planilla de Datos Garantizados que deberá presentar el Oferente con la Propuesta, con la correspondiente brida de acople de la carcasa del motor al cuerpo de la caja de la bomba para su posicionado final según corresponda (vertical u horizontal).

Deberá suministrarse por cada motor un juego completo de cojinetes y un bobinado estático.

12.6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

12.6.1. Durante el Proceso de Fabricación

Durante el proceso de fabricación se realizarán los siguientes ensayos que serán presenciados por personal de la Inspección de Obra:

- Ensayo de magnetización del paquete magnético
- Ensayo de conductibilidad del cobre
- Ensayo ultrasónico del eje
- Ensayo surge-test a las bobinas individuales una vez montadas en el paquete estator

12.6.2. A Máquina Terminada

Cuando la fabricación esté concluida se realizarán los siguientes ensayos:

- Surge-test de cada fase de bobinado
- Ensayo de tensión aplicada (20 + 1000) Voltios durante un minuto
- Medición de resistencia de aislación
- Medición de resistencia del bobinado
- Ensayo de vacío
- Ensayo de cortocircuito
- Medición de vibraciones
- Medición de nivel sonoro
- Sobrevelocidad 120 % durante 2 minutos
- Verificación del rendimiento
- Medición de la corriente de arranque
- Ensayo de calentamiento. Podrá usarse como método alternativo, el ensayo con la aplicación de doble frecuencia, acorde con la norma IEEE 112.

12.6.3. Tolerancias, Multas y Rechazos

Teniendo en cuenta la exactitud de los instrumentos con que se deberán efectuar las mediciones, se establece una tolerancia de $\pm 0,5\%$ para la potencia eléctrica de los motores. El incumplimiento de éstas y otras cotas de tolerancia, son susceptibles a penalidades descritas en el apartado “Tolerancias, Multas y Rechazos” correspondientes al ítem Bombas.

12.6.3.1. Hoja de Datos

DOCUMENTACION TECNICA REQUERIDA PARA MOTORES ELECTRICOS						
<p>ESTA TABLA INDICA LOS DOCUMENTOS REQUERIDOS DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA PROVISION. LA COLUMNA "A" SE REFIERE A LOS DOCUMENTOS QUE DEBEN PRESENTARSE CON LA OFERTA. LA COLUMNA "B" SE REFIERE A LOS DOCUMENTOS QUE DEBEN PRESENTARSE PARA SU APROBACION LUEGO DE FIRMADO EL CONTRATO. LA COLUMNA "C" SE REFIERE A LOS DOCUMENTOS FINALES Y CERTIFICADOS. TODOS LOS DOCUMENTOS, AUN PRELIMINARES, DEBEN ESTAR SELLADOS Y FIRMADOS POR EL FABRICANTE. LA FALTA DE ENTREGA DE LOS DOCUMENTOS AQUI REQUERIDOS, HARA QUE LA PROVISION SE CONSIDERE INCOMPLETA.</p>						
DATOS, PLANOS Y CERTIFICADOS		A	B		C	
		N° DE COPIAS	N° DE COPIAS	FECHA REQUERIDA	N° DE COPIAS	FECHA REQUERIDA
1	PLANOS DIMENSIONALES DE CONJUNTO	3	4		7+T	
2	PLANOS DIMENSIONALES DE BASES	-	4		7+T	
3	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	3	4		7	
4	CERTIFICADO DE ENSAYOS	-	-		7	
5	LISTA DE REPUESTOS RECOMENDADOS PARA (1) AÑO DE OPERACIÓN	3	-		-	
6	DESPIECE CON LISTA DE MATERIALES	-	4		7+T	
7	INSTRUCCIONES DE INSTALACION, MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-	4		7	
8	PROGRAMA DETALLADO DE FABRICACIÓN	-	4		-	
9	CURVAS CARACTERISTICAS DE POTENCIA, RENDIMIENTO ALTURA MANOMÉTRICA Y ANPA	3	4		7	
10	PLANOS Y DIAGRAMAS DE SISTEMAS AUXILIARES	3	4		7+T	
<p>NOTA: T - COPIAS REPRODUCIBLES</p>						
1						
REV.	DESCRIPCION		FECHA	EJEC.	CONT.	APROB.

12.6.3.2. Datos Garantizados

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS PARA MOTORES

POS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DATOS	
			REQUERIDOS	OFRECIDOS
1	Fabricante			
	Origen			
2	Marca			
	Modelo			
3	Tipo de motor			
	Forma Constructiva (motor vertical)		V1	
	Forma Constructiva (motor horizontal)		B3	
4	Norma de fabricación y ensayo		IRAM	
5	Grado de protección		IP54	
6	Carcasa; tamaño			
7	Número de fases		3	
8	Tensión de alimentación Volts s/descripción	Volts	s/Descripción	
9	Frecuencia	Hz	50	
10	Potencia nominal	kW	Estimada s/Descripción	
11	Velocidad sincrónica	r.p.m.	1500	
	Numero de pares de Polos			
12	Velocidad a plena carga	r.p.m.		
13	Temp. ambiente máxima estimada/mínima	°C	42/-10	
14	Sobre elevación de temperatura	°C	80	
15	Clase de aislación Norma IEC 85		F	
16	Par motor a plena carga	kgf		
17	Par motor de arranque (ref. plena carga)	%	120 minimo	
18	Intensidad nominal	A		
19	Intensidad en el arranque (referida a la de plena carga)	%	600 maximo	
20	Rendimiento a plena carga	%	93	
	a ¾	%		
	a ½	%		
POS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DATOS	
			REQUERIDOS	OFRECIDOS
	a ¾	%		
21	Factor de potencia a plena carga 0,87 mínimo		0.87 mínimo	
	a ¾	%		
	a ½	%		
	a ¼	%		

22	Par motor a plena carga	Nm		
	a ¼	Nm		
	a ½	Nm		
	a ¾	Nm		
23	Régimen de servicio		Continuo	
24	Tipo de cojinetes			
25	Termistores, bobinado y cojinetes		s/descripción	
26	Ventilación aire forzado		IC41	
28	Lubricación			
29	Momento de inercia motor			
30	Dimensiones del Rotor Diámetro	mm		
	Largo	mm		
31	Peso Total	kg		
32	Sentido de giro (visto desde el lado del acoplamiento)		Horario	
33	Par motor mínimo (referido al par a plena carga)	%		
34	Par motor máximo (referido al par a carga)	%	210 mínimo	
35	Velocidad % de velocidad sincronismo para			
	par máximo	%		
	par mínimo	%		
36	Frecuencia de arranque admisible en vacío	U	3 en 30 minutos	

13. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS

13.1. INTRODUCCIÓN

A continuación se enumeran y especifican los diversos equipos de medición y registro de parámetros hidráulicos, fundamentalmente caudal, volúmenes acumulados, presión y nivel, a emplearse en las estaciones de bombeo, acueducto de agua potable, interconexiones y cisternas.

El fluido a medir en todos los casos es agua, a una temperatura comprendida entre 4 y 30 °C, siendo la calidad de la misma la siguiente:

- Agua potable en las estaciones de bombeo, cisternas, acueductos, e interconexiones.

Todos los medidores deberán tener indicación local de lectura y ser aptos para transmitir a distancia al sistema telemétrico del acueducto. Tendrán salida de tipo analógica con señal de 4-20 mA CC.

En los casos que corresponda el Oferente de la provisión deberá especificar las longitudes mínimas de cañería necesaria agua arriba y agua abajo de cada uno de los elementos de medición, a los efectos de evitar cualquier tipo de perturbación provocada por bombas, válvulas, curvas, o cualquier otro accesorio que pudiera afectar la precisión de la medición, si dichas longitudes son mayores que las fijadas en el proyecto licitatorio.

En cualquier caso y a los efectos de que se mantengan las dimensiones de las instalaciones de las estaciones de bombeo de acuerdo al Proyecto, se dará especial preferencia a aquellos elementos de medición que respeten dichas distancias. Así mismo y con el propósito de reducir el consumo de energía a emplear en la operación del acueducto, se dará prioridad a todos los elementos de medición que, respondiendo al tipo pedido, minimicen las pérdidas de energía por ellos provocada.

El Oferente deberá presentar las planillas de datos garantizados de los equipos de medición, incluyendo marcas, folletos, etc.

13.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CAÑERÍAS

Las cañerías sobre las cuales se colocarán los medidores serán de acero IRAM IAS F 24.

Las bridas serán clase E según Norma AWWA C - 207/94 (ANSI 16.5) de acero IRAM IAS F-24.

Se deberá soldar con electrodos AWS E - 6010/7015 mediante cordones continuos. Las tolerancias se tomarán de acuerdo a la Norma ANSI/AWWA C - 200.

13.3. MEDIDORES DE CAUDAL

En las Estaciones de Bombeo se deberán instalar medidores de caudal electrónicos de tipo electromagnéticos. Los mismos irán ubicados en la cámara de ingreso y regulación previa a la cisterna, además de la cámara para Caudalímetro y válvulas seccionadoras ubicada aguas abajo del tanque elevado de distribución, resultando la siguiente cantidad:

- Uno (1) en cada una de las salidas de las estaciones de bombeo y en los diámetros correspondientes, para medir el caudal máximo de las estaciones.

Los diámetros de las cañerías sobre los que se colocarán cada uno de estos medidores, se indican en el proyecto licitatorio.

Dichos medidores serán de tipo electromagnético, siendo la condición determinante para la elección de estos elementos, que no provoquen ningún tipo de perturbación en el escurrimiento. Poseerán indicación local de lectura y aptos para transmitir a distancia, con señal de 4-20 mA CC, con precisión mínima de $\pm 0,5$ % para el caudal nominal del tramo.

En todos los casos el proveedor especificará todo tipo de dato útil con relación al funcionamiento y mantenimiento del medidor, no permitiéndose interrumpir el suministro del ramal en que se encuentre el medidor para efectuar su reparación.

13.4. TRANSMISORES DE PRESIÓN MANOMÉTRICA

En las Estaciones de Bombeo se instalará:

- Un (1) transmisor de presión manométrica por cada bomba, para una presión máxima de servicio de hasta 10 Kg/cm².
- Un (1) transmisor de presión manométrica de línea, para una presión máxima de servicio de hasta 10 Kg/cm².

Los transmisores de presión manométrica serán electrónicos, con indicación local de lectura y aptos para transmitir a distancia, con señal de 4-20 mA CC, con una precisión mínima de $\pm 0,5$ % para el rango de funcionamiento de las bombas.

13.5. MEDIDORES DE NIVEL

En las cisternas de las Estaciones de Bombeo se instalarán medidores del nivel de agua, de tipo electrónico a proponer por el Oferente. El rango de medición del instrumento estará comprendido entre 0,0 y 5,0 m para las cisternas. Deberá contar con alarma indicadora de niveles máximo y mínimo.

- El medidor deberá tener indicación local de lectura y será apto para transmitir a distancia, tendrá salida de tipo analógica con señal de 4-20 mA CC, con un rango de precisión de $\pm 0,5$ %.
- Medición sin contacto con el líquido.
- Rango de medición: 0,25 a 6 mts.
- Rango de temperatura: -40 a 80°C.
- Exactitud: 0,15%.
- Salida 4-20mA y Digital HART.
- Alimentación: 20 a 30 Vcc (2 hilos).
- Posibilidad de eliminar falsos ecos, obstrucciones fijas (escaleras, caños, etc.).
- Angulo de apertura del cono 6°.
- Grado de Protección: IP68 / tipo NEMA 4X.
- Manual de operación básica, puesta en marcha, instalación, mantenimiento y quickstart en varios idiomas (incluya español).
- Programación mediante módulo H-Held infra Rojo

13.6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Se prevé que cada centro de control recibirá las señales de 4-20 mA CC de cada elemento medidor, y de un ordenador en cuya pantalla se visualizarán las mediciones.

El Contratista deberá proveer los equipos de medición que se especifican, así como los accesorios, conexiones y cableado que permitan llegar con la señal de cada uno de éstos hasta el centro de control que corresponda en cada caso. En el suministro deberá estar incluida la supervisión de las operaciones de calibración y puesta en marcha de los equipos.

13.7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA

El Oferente deberá entregar junto con su propuesta la siguiente información y documentación:

- Folletos
- Normas
- Controles de Calidad
- Garantías
- Precisión mínima garantizada en la medición
- Pérdidas de carga para el caudal nominal.

13.8. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON EL SUMINISTRO

El Contratista deberá entregar previamente al suministro para la aprobación de la Inspección lo siguiente:

- Planos de los equipos y de la instalación
- Manual de procedimientos para el montaje y la calibración

- Manual de procedimientos para la operación y el mantenimiento.

14. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD

14.1. INTRODUCCIÓN

A continuación se enumeran y especifican los diversos equipos de medición y registro de parámetros hidráulicos, fundamentalmente caudal, volúmenes acumulados, presión y nivel, a emplearse en las estaciones de bombeo, acueducto de agua potable, interconexiones y cisternas.

El fluido a medir en todos los casos es agua, a una temperatura comprendida entre 4 y 30 °C, siendo la calidad de la misma la siguiente:

Agua potable en las estaciones de bombeo, cisternas, acueductos, e interconexiones.

Todos los medidores deberán tener indicación local de lectura y ser aptos para transmitir a distancia al sistema telemétrico del acueducto. Tendrán salida de tipo analógica con señal de 4-20 mA CC.

En los casos que corresponda el Oferente de la provisión deberá especificar las longitudes mínimas de cañería necesaria agua arriba y agua abajo de cada uno de los elementos de medición, a los efectos de evitar cualquier tipo de perturbación provocada por bombas, válvulas, curvas, o cualquier otro accesorio que pudiera afectar la precisión de la medición, si dichas longitudes son mayores que las fijadas en el proyecto licitatorio.

En cualquier caso y a los efectos de que se mantengan las dimensiones de las instalaciones de las estaciones de bombeo de acuerdo al Proyecto, se dará especial preferencia a aquellos elementos de medición que respeten dichas distancias. Así mismo y con el propósito de reducir el consumo de energía a emplear en la operación del acueducto, se dará prioridad a todos los elementos de medición que, respondiendo al tipo pedido, minimicen las pérdidas de energía por ellos provocada.

El Oferente deberá presentar las planillas de datos garantizados de los equipos de medición, incluyendo marcas, folletos, etc.

14.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CAÑERÍAS DE MEDICIÓN

Las cañerías sobre las cuales se colocarán los medidores serán de acero IRAM IAS F 24.

Las bridas serán clase E según Norma AWWA C - 207/94 (ANSI 16.5) de acero IRAM IAS F24.

Se deberá soldar con electrodos AWS E - 6010/7015 mediante cordones continuos. Las tolerancias se tomarán de acuerdo a la Norma ANSI/AWWA C - 200.

14.3. BOMBAS TOMAMUESTRAS

Conjunto de cañerías de succión de bombas tomamuestras con sus correspondientes, válvulas, manómetro y piezas especiales- detector de flujo (marca Kobold o similar)

14.4. MEDIDORES DE PH

El rango de medición será de 0 a 14. El sensor deberá ser del tipo robusto, apto para operar en las condiciones del lugar tipo HACH o similar. Serán sensores completamente encapsulados; del tipo de electrodos diferenciales y dispondrán de compensación automática de temperatura.

En el analizador se seleccionarán los datos de configuración del sensor a instalarse como así también las rutinas de calibración, para permitir una rápida y eficiente operación. Esto permitirá un eventual recambio de sensores en pocos minutos sin necesidad de nuevas programaciones. Dispondrá de señal salida de 4-20 mA y alimentación de 220 VAC.

14.5. MEDIDORES DE TURBIEDAD

Debiendo cumplir con el estándar internacional para mediciones de turbidez ISO 7027-1984 (E).

El analizador deberá contar con display alfanumérico para lectura en campo; además contará con una señal de salida normalizada 4-20 mA para conexión a PLC.

El sistema deberá tener la posibilidad de bloquear el acceso a la configuración para prevenir los cambios por personal no autorizado.

La alimentación será de 24 VCC ($\pm 3\%$). El respectivo transformador deberá estar ubicado externamente al gabinete donde se alojará el equipo de medición.

El sensor contará con trampa de burbujas para eliminar aire de la muestra. El sistema deberá tener capacidad de auto diagnóstico. Mediante tecla frontal deberá mostrar en display mensajes de auto diagnóstico que especifiquen la causa del funcionamiento incorrecto.

El equipo deberá tener compensación automática de color y chequeo continuo de cero.

La precisión en la medición será del $\pm 2\%$ en todos los rangos de medición.

Deberá ser apto para el funcionamiento en un rango de temperatura ambiente variable entre -10 y $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El rango de operación de cada turbidímetro será compatible con la calidad de agua involucrada en la medición necesaria (por ejemplo: en el ingreso al módulo: 0 a 2000 UNT y en la cámara de regulación de filtros 0 a 100 UNT).

El tiempo máximo de respuesta para detectar cambio de turbiedad será de 5 (cinco) minutos y el número mínimo de mediciones por hora será de seis (6).

14.6. MEDIDORES DE CONDUCTIVIDAD/TEMPERATURA

En las cisternas de las Estaciones de Bombeo se instalarán medidores del nivel de agua, de tipo electrónico a proponer por el Oferente. El rango de medición del instrumento estará comprendido entre 0,0 y 5,0 m para las cisternas. Deberá contar con alarma indicadora de niveles máximo y mínimo.

El medidor deberá tener indicación local de lectura y será apto para transmitir a distancia, tendrá salida de tipo analógica con señal de 4-20 mA CC, con un rango de precisión de $\pm 0,5\%$.

14.6.1. Características Particulares

- Tensión de alimentación: 220 VCA / 0,2 A / 50 Hz
- Rango de medición: 0/ 4000 1J5/cm
- Rango de medición de temperatura: 0/ 90°C
- Resolución: 0.02 1J5/cm
- Tiempo de medición: instantáneo
- Método de análisis: inducción

- Flujo de muestra: 100-500 ml/min.
- Conectividad: Profibus PA y doble salida analógica 4/20 mA
- Dos salidas analógicas: una señal analógica para conductividad y otra para temperatura
- Dimensiones máximas sugeridas: 17 cm de anchura x 24,7 cm de altura x 11,5 cm de profundidad.
- Protección de estanquedad del gabinete mínimo admitido: IP68
- Conexión del sensor sin contactos metálicos, conectividad sensor unidad electrónica por sistema inductivo.
- Capacidad de almacenamiento de datos de calibración en memoria interna del sensor.
- Ajuste del valor medidor mediante modificación por Offset.
- Conexión del sensor sin contactos metálicos, conectividad sensor unidad electrónica por sistema inductivo.
- Capacidad de almacenamiento de datos de calibración en memoria interna del sensor.
- Provisión de módulo portasensor.

14.7. MEDIDORES DE CLORO RESIDUAL

Se proveerá, instalará, pondrá en funcionamiento y calibrará, un medidor-transmisor de cloro libre residual, de medición continua, con compensación automática de temperatura, con su conjunto de electrodo amperométrico y sensor de temperatura.

El medidor contará con un transmisor de señal analógica incorporado, de salida normalizada de 4-20 mA, proporcional al valor medido.

El principio de medición será electroquímico. El sensor será una celda o electrodo amperométrico, construido como una cámara compacta que contiene los electrodos (cátodo y ánodo), el electrolito y una membrana de PTFE, permeable al ión cloro, que cierra a la cámara y a través de la que difunden los iones cloro cuando se pone en contacto con agua clorada.

El cuerpo del electrodo será de PVC, de formato apto para insertar en una cámara portaelectrodo.

El medidor-transmisor de cloro libre residual cumplirá con las siguientes especificaciones:

Indicación: local, digital, mediante display luminoso o iluminado, de 3 dígitos de no menos de 15 mm de altura

- Rango: 0,01 a 5,00 mg/l
- Resolución: $\pm 0,001$ mg/l
- Repetibilidad: $\pm 0,2$ % del rango
- Calibración: Manual mediante soluciones
- Temperatura: Compensación automática de 1 a 45 °C.
- Transmisor: 4-20 mA
- Electrodo: Tipo amperométrico, con membrana.
- Alimentación: 220 V 50 Hz

La provisión incluye los repuestos necesarios para una operación normal de dos (2) años, cuya lista deberá incorporarse en la oferta.

14.8. MEDIDORES DE ALCALINIDAD

El equipo deberá ser apto para mediciones continuas con conectividad Profibus PA aceptables por el sistema operativo Topkapi, y deberá funcionar sin mantenimiento por un periodo de 3 meses y con agregado de reactivos cada un mes.

Será destinado a la medición de alcalinidad en muestras de agua potabilizada en forma continua con valores de turbiedad promedio de 1 NTU.

14.8.1. Características Generales

- Alimentación: 230 VCA, 50/60 Hz
- Consumo eléctrico máximo: 100 W
- Rango de medición: 0 a 100 mgr /l
- Resolución: 1 mgr /l
- Exactitud: + 2% de la lectura
- Repetibilidad: + 2 % de la lectura
- Temperatura ambiente de trabajo: 5 a 45 °C
- Sistema de ajuste del valor de medición: según ajuste de offset
- Sistema de calibración: curva interna programada de fábrica ajustable por calibración
- Tiempo de respuesta máximo: 1 análisis cada 15 minutos
- Método de análisis: Colorimetría por desarrollo de azul de bromo fenol
- Condiciones de muestra:
 - Flujo de muestra: 30-40 l/h
 - Temperatura máxima: 40°C
 - Presión máxima: 3 bar
- Conectividad: Profibus PA (se debe poder acceder al menú del equipo de manera remota)
- Especificaciones del gabinete:
 - Protección: IP65
 - Dimensiones máximas: 600 x 500 x 350 mm
 - Peso: 20 kg
- Reactivos utilizados:
 - Azul de bromo fenol
 - Ácido sulfúrico
- Intervalo entre requerimientos de mantenimiento del instrumento: mínimo de 6 meses
- Ajuste del valor medidor mediante modificación por Offset.

14.8.2. Reactivos

Se incluye cómo excluyente que el proveedor debe entregar el equipo en conjunto con las fórmulas para realizar el preparado de reactivos por parte de ABSA.

14.9. MEDIDORES DE AMONIO

El equipo deberá ser apto para mediciones continuas con conexión de salida analógica 4-20 mA aceptables por el sistema operativo Topkapi, y deberá funcionar sin mantenimiento por un periodo de un (1) mes.

Será destinado a la medición de amonio en muestras de agua del Río de la Plata en forma continua con valores de turbiedad de 250 NTU.

El sistema de medición debe ser de tipo continuo y con todo su sistema hidráulico presurizado.

14.9.1. Características Generales

- Alimentación: 230 VCA, 50/60 Hz
- Consumo eléctrico máximo: 100 W
- Rango de medición AMONIO: 0 a 20,00 mg/l
- Rango de medición NITRATOS: 0 a 1000 mg/l
- Rango de medición POTASIO: 0 a 1000 mg/l
- Resolución: 0,01 mg /l
- Exactitud: + 2 % de la lectura
- Repetibilidad: + 2 % de la lectura
- Temperatura ambiente de trabajo: 5 a 45 °C
- Sistema de ajuste del valor de medición: según ajuste de offset
- Sistema de calibración: curva interna programada de fábrica ajustable por calibración
- Tiempo de respuesta: instantáneo.
- Método de análisis: Potenciometría.
- Condiciones de muestra:
 - Flujo de muestra: 30-40 L/h
 - Temperatura máxima: 40°C
 - Presión máxima: 3 bar
- Salida de registradora: PROFIBUS PA
- Interface de datos: RS 232
- Especificaciones del gabinete:
 - Protección mínima: IP65
 - Peso máximo: 20 kg
- Intervalo entre requerimientos de mantenimiento del instrumento: mínimo de 6 meses
- Ajuste del valor medidor mediante modificación por Offset.
- Chequeo automático del estado del sensor mediante autoevaluación en pantalla del analizador.
- Portasensor con conectividad hidráulica de 1 1/2"

14.10. MEDIDORES DE MATERIA ORGÁNICA

El equipo deberá ser apto para mediciones continuas con salida de 4-20 mA aceptables por el sistema operativo Topkapi.

14.10.1. Características Generales

El equipo será destinado a la medición de UV 254 en muestras de agua de extracción de napa en forma continua.

El sistema deberá tener la capacidad de operar con un sistema de conmutación automática de tres (3) muestras diferentes en valores del tipo de agua ya descripto.

14.10.2. Características Particulares

- Alimentación: auto selectiva entre el rango de 80 / 250 VCA, 50/60 Hz
- Variable medida: en unidades de absorbancia.
- Rango de medición: 0 / 100
- Resolución: 0.1 mg/l en ambas posibilidades de medición.
- Exactitud: + 2 % de la lectura.

- Repetibilidad: + 0.5 % de la lectura.
- Temperatura ambiente de trabajo: -10 a 50 °C.
- Sistema de ajuste del valor de medición: según ajuste de offset.
- Sistema de calibración: curva interna programable con 9 puntos de estandarización.
- Tiempo de respuesta: 1 análisis cada 40 segundos.
- Método de análisis: Espectrofotometría / Absorbancia a 254 nm.
- Flujo de muestra: 200-750 ml/min en portasensor.
- Salida de registradora: PROFIBUS PA
- Interface de datos: RS 232
- Grado de protección del gabinete / sensor / porta sensor: IP68.
- Repetibilidad con afectación mínima por caudal y presión.
- Capacidad de sumergir el sensor en la muestra de 15 m.
- Distancia entre sensor y unidad electrónica de 2 m.
- Unidad de autolimpieza del sensor: mediante inyección de aire comprimido en el sensor mediante inyector de aire comprimido de 230 VCA, 50 Hz, provista en el portasensor (formando parte del diseño el mismo) con posibilidad de programación de intervalos desde la unidad electrónica. No se utilizará el sistema wiper.
- Intervalo entre requerimientos de mantenimiento del instrumento: mínimo de 6 meses.
- Material de construcción del sensor: Acero Inoxidable AISI 316 L
- Material de construcción de la unidad óptica: Cristal de cuarzo.
- El sensor deberá posibilitar la inserción en un sistema portasensor para montaje en panel con conexiones hidráulicas de 112".
- El sensor debe poseer capacidad de almacenamiento de datos en una memoria interna.
- El conector del sensor-unidad electrónico debe ser sin contactos metálicos (transmisión de datos digitales por inducción).

14.10.3. Certificado de autenticidad del producto

Junto con su oferta, cada proponente deberá entregar un certificado, emitido por el fabricante, acreditando que los productos cotizados por el oferente cuentan con el respaldo y la garantía de fábrica en cuanto a la calidad y pureza especificada.

14.10.4. Carcasa Portasensor

Deberá poseer conexionado hidráulico de V2" y un sistema de alivio de presión de la muestra a analizar en conjunto con una segunda entrada de muestra que se utilice para instalar un módulo calibrador.

14.10.5. Marcas y Leyendas

Tanto sobre el cuerpo del equipo, como así también sobre las diferentes piezas y/o componentes electrónicos o mecánicos deberá figurar en forma legible e indeleble la siguiente información: identificación del producto, marca y número de código o catálogo del fabricante y número de serie o lote.

14.11. MEDIDORES DE OXÍGENO

El equipo se utilizará para el monitoreo de oxígeno disuelto en muestras de agua proveniente del Río de la Plata.

14.11.1. Características Generales

- Función: Medición de concentración de oxígeno disuelto y temperatura.
- Protección mecánica: IP 65
- Alimentación: 220 Vca +/- 10 % 50/60 Hz
- Conectividad: Profibus PA
- Salidas Discretas: 1 salida de alarma
- Rango de medición: 0 a 20 mg/l – 0 a 200 % saturación
- Compensación de temperatura: automática (0 a 50°C)
- Compensación pr salinidad: 0 a 4 %
- Resolución (OD): 0.01 mg/l o 0.1 % saturación
- Repetibilidad (OD): 0.2 % del rango medido
- Resolución (temperatura): 0.1°C
- Calibración mediante un solo punto, en aire o agua saturada en oxígeno
- Señalización local display con indicación simultánea de OD y temperatura
- Función: Sensor de oxígeno disuelto de tipo luminiscente,
- Tiempo de respuesta: 90% de la escala total en 3 min (a 20°C) 99% de la escala total en 9 min (a 20°C)
- Longitud de cable: 5 metros
- Protección Mecánica: IP 68
- Capacidad de almacenamiento de datos de calibración en memoria interna.
- Contactos: sin contactores metálicos. Trasmisión por inducción.

14.12. INDICADOR DE POTENCIAL Z

El equipo se utilizará para análisis y medida de la red iónica y partículas cargadas en la superficie de aguas tratadas químicamente, permitiendo monitorear y controlar el proceso de coagulación en la Planta.

14.12.1. Características generales

- Alimentación Requerida: 230 VAC, 50 Hz
- Señales: Salida 4-20 mA / Valor de SCM
- Precisión: 0.1% a máxima escala
- Repetibilidad : 0,05% del Spam
- Display Alfanumerico incorporado.
- Ajuste de zero/Optima dosificación coagulante
- Escala: +/-10 Unidades de potencial de corriente.
- Caudal de la muestra: 2 – 4 l/min Optimo, 4 – 25 L/min Máximo.
- Temperatura de operación: 0 – 35 °C.
- Protección: NEMA 4X, IP65.
- Materiales Húmedos: St St, PVC y Epoxi

14.13. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Se prevé que cada centro de control recibirá las señales de 4-20 mA CC de cada elemento medidor, y de un ordenador en cuya pantalla se visualizarán las mediciones.

El Contratista deberá proveer los equipos de medición que se especifican, así como los accesorios, conexiones y cableado que permitan llegar con la señal de cada uno de éstos

hasta el centro de control que corresponda en cada caso. En el suministro deberá estar incluida la supervisión de las operaciones de calibración y puesta en marcha de los equipos.

14.14. CERTIFICADO DE AUTENTICIDAD DEL PRODUCTO

Junto con su oferta, cada proponente deberá entregar un certificado, emitido por el fabricante, acreditando que los productos cotizados por el oferente cuentan con el respaldo y la garantía de fábrica en cuanto a la calidad y pureza especificada.

14.15. MARCAS Y LEYENDAS

Tanto sobre el cuerpo del equipo, como así también sobre las diferentes piezas y/o componentes electrónicos o mecánicos deberá figurar en forma legible e indeleble la siguiente información: identificación del producto, marca y número de código o catálogo del fabricante y número de serie o lote.

14.16. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON LA OFERTA

El Oferente deberá entregar junto con su propuesta la siguiente información y documentación:

- Folletos
- Normas
- Controles de Calidad
- Garantías
- Precisión mínima garantizada en la medición
- Pérdidas de carga para el caudal nominal.

14.17. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON EL SUMINISTRO

El Contratista deberá entregar previamente al suministro para la aprobación de la Inspección lo siguiente:

- Planos de los equipos y de la instalación
- Manual de procedimientos para el montaje y la calibración
- Manual de procedimientos para la operación y el mantenimiento.

15. PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE ESTACIONES DE BOMBEO

15.1. INTRODUCCIÓN

Las piezas especiales y accesorios de las estaciones de bombeo incluyen: todas las cañerías y accesorios desde las válvulas de salida de las cisterna hasta las válvulas seccionadoras de las estaciones de bombeo, incluyendo las cañerías de interconexión, cañerías individuales de impulsión para cada bomba, manifold de impulsión, cañerías de interconexión de impulsión, soportes, cañerías menores de desagüe, aire y alivio, y accesorios menores.

Los accesorios serán bridados, se construirán con piezas soldadas y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ANSI/AWWA C208-83 (R89) "Dimensiones de accesorios de tubos de Acero para agua".

15.2. CAÑERÍAS DE IMPULSIÓN

Las cañerías en la impulsión de cada bomba así como los colectores serán construidas en chapa de acero de calidad no inferior a la indicada en la norma IRAM 503 F24 ejecutadas con las reglas del buen arte y en arreglo a la norma AWWA M11, última edición.

No se permitirán reparaciones y/o reconformados debido a deficiencias de fabricación.

La chapa contará con certificados de fabricación (químicos y mecánicos) que serán entregados junto con el producto elaborado.

Todas las cañerías y partes componentes de acero se dimensionarán para una tensión de trabajo no mayor a 100 MPa para los estados de carga derivados de las presiones de trabajo en régimen permanente e impermanente.

No obstante los espesores mínimos admitidos para la chapa en la cañería serán 1/4" (6,35 mm).

En todos los casos las cañerías de impulsión de cada una de las bombas, contarán con sendas medias cuplas soldadas de derivación, nipples y válvulas esféricas para desagüe y para evacuación del aire en las mismas.

15.2.1. Soldaduras

Las soldaduras deben cumplir la norma AWWA C-206. El biselado de los bordes de las chapas que conforman el tubo o de la unión de dos tubos debe ser de 30° o sea que enfrentados formen un canal de 60° con el fin de lograr una buena penetración.

La primera pasada debe ser con electrodo AWS-E 6010/7015 de D = 3 mm y las sucesivas pasadas con el mismo tipo de electrodo pero de D = 4 mm. Las ondas deben ser siempre de las bandas al centro, limpiando siempre la escoria de la superficie de una capa antes de verter la siguiente. El último cordón debe ser ancho de modo que la superficie de la soldadura sea lisa.

En las uniones soldadas de los tubos con las bridas, para que no se produzcan deformaciones en los primeros, se deben deslizar cordones discontinuos; la longitud de estos cordones no serán inferior a 40 mm y el espacio entre los mismos no excederá de 300 mm. La garganta del cordón de aporte debe formar un ángulo de 45° con la directriz del tubo.

Las soldaduras deberán hacerse en todos los casos en taller, no admitiéndose soldaduras en obra.

15.2.2. Revestimientos protectores

Las superficies interiores y exteriores de las piezas especiales de acero al carbono, serán arenadas a los efectos de extraer totalmente la cáscara de laminación junto con las otras suciedades que pudieran contener hasta alcanzar un mordimiento no menor de 25 µm.

Protección Interior

Se realizará incluyendo la zona de contacto entre bridas.

El revestimiento a utilizar será del tipo epoxi, sin solventes, autoimprimante de muy alto contenido de sólidos y deberá ser apto para conducción de agua potable.

Posteriormente al proceso de preparación de la superficie y en un ambiente limpio y seco se procederá a la aplicación del revestimiento antes mencionado, el cual se ejecutará con la aplicación de dos capas espaciadas una de otra con el fin de que esté polimerizada la primera antes de colocar la segunda.

Tanto para las cañerías de Aspiración como para las de Impulsión, la protección interior tendrá las características antes mencionadas con un espesor mínimo de revestimiento de epoxi de 450 μm .

Revestimiento exterior

- **Dentro del Edificio**

En las piezas que se encuentran dentro del edificio o en cámaras, se aplicarán dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de zinc, con un espesor de 40 μm y luego dos capas de esmalte sintético color normalizado verde agua espesor total ~~40~~ a segunda mano se dará una vez realizado el montaje.

- **Enterradas fuera del Edificio**

Se aplicará un imprimado sin diluir y posteriormente una mano de compuesto bituminoso modificado con goma sintética portado sobre una lámina de polietileno. El espesor mínimo será de 450 μm .

15.2.3. Bridas

Las conexiones serán soldadas o bridadas, respondiendo en este último caso, las dimensiones de las bridas a la Norma ANSI/AWWA C207-94 de la clase correspondiente, de acuerdo a la presión que soporte con el caudal de diseño.

Las juntas a colocar entre bridas serán de fibra vegetal.

15.2.4. Juntas de desarme

Las juntas de desarme serán tipo Dresser o similar, pudiendo ser capaces de transmitir esfuerzos axiales o no de acuerdo a lo indicado en el Proyecto de detalle.

15.3. INSPECCIÓN Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

Todos los materiales que se empleen en la fabricación de los revestimientos serán sometidos a ensayos de aprobación, antes de iniciarse los trabajos y la Inspección tendrá libre acceso al establecimiento donde se realice la aplicación.

Será obligación del Contratista comunicar con la anticipación necesaria, el comienzo de la ejecución y de las pruebas o ensayos con el fin que la Inspección de Obra los pueda fiscalizar.

El fabricante suministrará las máquinas, aparatos y material necesarios para efectuar las pruebas que prescribe la norma AWWA C210.

15.3.1. Especificaciones para la aprobación de la provisión

Los espesores de las piezas y de los refuerzos, serán los especificados en el Proyecto de detalle, pero es responsabilidad del Contratista verificarlos para que cumplan como mínimo con las condiciones de servicio correspondientes al caudal y presión de diseño final para cada una de las estaciones de bombeo según consta en el Proyecto licitatorio.

Las piezas serán aprobadas una vez que pasen la prueba hidráulica del conjunto que se realizará en obra estando las mismas montadas. Las presiones de prueba serán 1,5 veces las presiones nominales.

16. VÁLVULAS DE ALTITUD

Las válvulas de altitud deberán permitir el llenado de las cisternas hasta un nivel determinado y luego cerrar en forma autónoma. Serán del tipo con accionador de diafragma de doble o simple cámara con piloto de control. Las válvulas altitud deberán mantenerse abiertas hasta una presión aguas abajo determinada en forma autónoma de las variaciones de presión aguas arriba.

Responderán a las siguientes características:

- Cuerpo: Fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: Acero al carbono
- Eje: Acero inoxidable SAE 303
- Asiento: Bronce - Aluminio
- Diafragma: NBR reforzado
- Junta de cierre: Caucho EPDM
- Bridas: Para montar entre bridas según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
- Presión máxima: 16 bar

El contratista deberá presentar, antes de la provisión, una verificación a la cavitación en las condiciones normales de operación para cada válvula.

17. MATERIALES Y EQUIPOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

17.1. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TABLEROS ELÉCTRICOS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

Estas especificaciones son aplicables a todos los tableros eléctricos de media y baja tensión que se provean e instalen en esta obra, ya sean de fuerza motriz, comando y/o iluminación.

Los tableros eléctricos a proveer, deberán contar como mínimo con los elementos que figuran en los diagramas unifilares incluidos en los planos de licitación y se ejecutarán en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones y las reglas del buen arte.

Los pasos de conductores a través de las paredes de los tableros se efectuarán, sin excepción, con prensacables o mediante cañería metálica roscada con su correspondiente boquilla y contratuerca. No se admitirá el ingreso de cables sueltos, salvo en tableros de pie, abiertos por el fondo, donde el ingreso se efectúe desde un canal de cables. En este último caso los cables multipolares se desenvainarán antes del ingreso al tablero y se llevarán hasta las borneras armados en paquetes abrazados, tipo "mazo" o "manguera", con adecuada prolijidad.

Cada cable multipolar que llegue a un tablero estará identificado con un número de cable por medio de una identificación de aluminio con números grabados u otro medio inalterable de identificación que acepte la Inspección.

Todos los tableros contarán con un borne para conexión a tierra aislado del neutro del sistema trifásico que estará conectado con todas las partes metálicas del gabinete y de los aparatos de maniobra que éste contenga. El borne de tierra contará con un seccionador mecánico, no accionado por el interruptor.

Deberá asegurarse la continuidad eléctrica entre todas las partes del gabinete metálico. Para ello, cada puerta contará con un conductor tipo malla flexible de cobre, desnudo, de sección no inferior a 2,5 mm², con terminales cerrados de compresión, que la una eléctricamente con el cuerpo del gabinete, para lo cual en cada puerta se preverá el terminal de tierra correspondiente, con tornillo zincado, arandela plana y arandela de presión. No se aceptará, en ningún caso, la continuidad eléctrica de las bisagras en remplazo del conductor de puerta citado precedentemente.

La resistencia de aislación entre cualquier borne del tablero y el borne de tierra, no será inferior a 10 Megaohms, medida a una tensión de corriente continua no inferior a 500 V.

Los bornes para la conexión de conductores externos al tablero estarán numerados en su totalidad, tanto para fuerza motriz como para comando e iluminación. La numeración deberá corresponder con lo indicado en los planos constructivos y conforme a obra. Las borneras se agruparán en una misma zona del tablero.

No se aceptará el uso de bornes de aparatos e interruptores como bornes de conexión directa a conductores externos. En todos los casos la conexión de estos aparatos deberá efectuarse a través de la respectiva bornera del tablero.

Sobre las puertas de los tableros no se montarán aparatos con conexiones correspondientes a tensiones superiores a los 220 V respecto de tierra o respecto de otros bornes ubicados en la puerta.

Cuando se utilicen barras de alimentación dentro del tablero, las mismas se montarán sobre aisladores de porcelana o de resina sintética. La densidad de corriente no superará los 2 A/mm².

La sección de las barras y sus soportes, deberá verificarse para que puedan soportar los esfuerzos derivados de las corrientes de cortocircuito correspondiente al punto de conexión del tablero, la que deberá figurar en la memoria y plano constructivos de cada uno de éstos.

Todos los aparatos montados en el interior de los tableros así como los comandos e instrumentos que dan al exterior, llevarán los carteles indicadores que se especifican en los planos para permitir que se los identifique convenientemente. Estos carteles serán de acrílico de 2 mm de espesor mínimo, grabados por el dorso, con caracteres color blanco y fondo negro.

17.1.1. Inspecciones durante la fabricación

Durante la fabricación del tablero se efectuarán las siguientes inspecciones en taller:

Etapa 1 - Inspección de carpintería metálica: una vez terminado el gabinete, amoladas las soldaduras y antes del pasivado y pintado. Sin la aprobación de esta etapa no se podrá proceder al pintado. En caso de gabinetes comerciales se obviará esta etapa.

Etapa 2 - Inspección de calados y pintura: una vez terminado el calado de aberturas y la pintura y antes de cablear y de ubicar controles y aparatos se efectuará una inspección de pintura y/o revestimiento interior y exterior, verificándose la protección anticorrosiva y con pintura en calados y perforaciones. Sin la aprobación de esta etapa no se podrá proceder al montaje de aparatos ni al cableado.

Etapa 3 - Inspección final y pruebas: una vez terminado el cableado se efectuará una inspección visual del mismo y del estado general del tablero. De aprobarse, se procederá a las pruebas de aislación con megóhmetro de no menos de 500 V de corriente continua y a las pruebas de funcionamiento, simulándose todas las situaciones previstas en el diseño (interruptores de nivel, presóstatos, etc.). Sin la aprobación de esta etapa no se podrá despachar el tablero a obra.

Las pruebas de funcionamiento de la Etapa 3 se repetirán con el tablero instalado en obra, con todos los equipos externos conectados y en condiciones reales de operación.

Estarán a cargo del Contratista todos los gastos que, por todo concepto, demanden las pruebas e inspecciones detalladas, así como todo trabajo, cambio, desarme, etc. derivado de la no aprobación de cualquiera de las etapas de inspección de fabricación, los que se considerarán incluidos dentro de los precios unitarios de cada tablero.

17.1.2. Gabinetes para Tableros de Baja Tensión

Materiales y terminación

Salvo especificación en contrario, todos los gabinetes para tableros se construirán en chapa de acero calibre BWG 14, doble decapada, de acuerdo con las dimensiones generales y especificaciones de los planos aprobados por la Inspección.

La construcción deberá adecuarse a la clase de protección mecánica especificada y a la norma constructiva que se indique.

Los gabinetes no instalados a la intemperie llevarán un tratamiento de pintura, con dos manos de laca de terminación. En ambos casos, la pintura interior se efectuará con el mismo tipo de laca utilizado exteriormente (interior del gabinete y paneles desmontables de color naranja).

Todos los tableros poseerán cáncamos de izaje desmontables, cuya disposición será tal que no produzca deformaciones del tablero en las operaciones de traslado y elevación.

En el dimensionamiento de los tableros deberá respetarse el radio mínimo de curvatura especificado para los cables de gran sección, al diseñar las áreas de acceso dentro del tablero, así como las trincheras y bandejas y su distancia y posición respecto de esos accesos.

a- Gabinetes Tipo Armario

Estos gabinetes podrán ser del tipo autoportante o estructural, contruidos con chapa de acero calibre BWG N° 14, plegada convenientemente para darle la rigidez estructural necesaria, siempre con uniones soldadas o bien del tipo estructural, armados con paneles de chapa plana o acanalada de ese mismo calibre, montados con tornillos sobre una estructura de caños cuadrados de 2,76 mm de espesor mínimo.

Los gabinetes con protección IP30 o menor podrán ser del tipo estructural con paneles abulonados. Los gabinetes con protección mecánica superior, deberán ser autoportantes o estructurales, pero con paneles soldados.

Cuando no se especifique lo contrario, los gabinetes tipo armario tendrán puerta delantera, con cerradura tipo Yale si la altura de la puerta es de 400 mm o menor y con cierre a falleba con cerradura del mismo tipo, si la altura de la puerta es mayor de 400 mm. El Contratista entregará a la Inspección 2 llaves para cada cerradura.

Las bisagras y cierres serán acordes con el grado de protección mecánica especificado, debiendo estos últimos brindar la presión necesaria para el sellado.

Todos los tableros de pie contarán con un zócalo perimetral de 100 mm de altura, en chapa plegada calibre BWG N°14 rodeando a una base de perfiles de acero trafilado PNI o PNU, sobre la que se montarán las columnas y a través de la que se fijará el tablero a la base de hormigón.

b- Gabinetes tipo Centro Control de Motores (CCM)

Los gabinetes de los tableros CCM estarán integrados por columnas autoportantes construidas con bastidor de perfiles de hierro trafilado, caños cuadrados o chapa plegada calibre BWG N° 12.

Cada columna podrá tener compartimentos independientes, donde se alojarán las salidas de potencia. Los tableros tendrán acceso frontal mediante puertas con bisagras y sistema de cierre a falleba con llave yale y acceso posterior mediante tapas de chapa, atornilladas al bastidor. El Contratista entregará a la Inspección 2 llaves para cada cerradura.

Las columnas terminadas tendrán una altura uniforme no superior a 2000 mm y la profundidad de las divisiones serán de acuerdo a necesidades indicadas en las presentes especificaciones.

Todos los tableros de pie contarán con un zócalo perimetral de 100 mm de altura, en chapa plegada calibre BWG N° 14 rodeando a una base de perfiles de acero trafilado PNI o PNU, sobre la que se montarán las columnas y a través de la que se fijará el tablero a la base de hormigón.

Los cierres laterales, posteriores, pisos y techos de las columnas podrán ser de chapa ciega o acanalada. La fijación de estos componentes a los perfiles será con bulonería cincada imperdible.

Todas aquellas partes metálicas no pintadas y no protegidas deberán galvanizarse o cadmiarse.

Las medidas definitivas serán las que se obtengan de la ingeniería de detalle a cargo del Contratista.

En su frente el tablero contará con un diagrama mímico acorde a la instalación. El mismo estará realizado en relieve con un fleje metálico o cinta plástica de 10 mm de altura x 3 mm de espesor.

El accionamiento de los elementos del tablero deberá poder realizarse con la puerta cerrada.

El acceso de los cables será desde la parte inferior del tablero, desde un canal ubicado debajo de aquél. El acceso a cada columna y la distribución a cada compartimento se efectuarán por el frente interno del tablero, contando, para ello, con un conducto vertical con elementos de fijación en un lateral de cada columna.

Todas las columnas tendrán resistencias calefactoras con protección mecánica, ubicadas convenientemente en la parte inferior alimentadas con 2 x 220 VCA, con un juego de fusibles para cada celda y una llave termomagnética general. El circuito de calefacción estará comandado por un termostato con regulación entre 5° y 20 °C.

Los sistemas de montaje deberán ser calculados y diseñados para un rápido y simple montaje de elementos y aparatos, contemplando las siguientes unidades, de acuerdo con el proyecto:

- Bandejas de montaje (alturas 200/400/600 mm)
- Kits de montaje para interruptores abiertos, para ejecución fija o extraíble
- Kits de montaje para interruptores compactos para ejecución fija o extraíble
- Kits de montaje para seccionadores fusibles
- Kits de montaje para seccionadores fusibles bajo carga
- Kits de montaje para guardamotores
- Kits de montaje para interruptores termomagnéticos y diferenciales
- Módulos para el montaje de capacitores y reguladores de factor de potencia
- Kits de montaje para bornes e instrumentos de medición

La fijación de las partes será mediante perforaciones para fijación de tuercas con jaula imperdible y bulones cincados.

17.2. COMPONENTES ELÉCTRICOS EN TABLEROS DE BAJA TENSIÓN

17.2.1. Descripción General:

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos mínimos generales para la fabricación y provisión de tableros de distribución de baja tensión (380/220 V), compartimentadas, para instalación interior.

El tablero general de baja tensión deberá ser construido de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones General y alimentará a todos los servicios de la planta.

Poseerá un interruptor general de entrada, alimentado desde el transformador correspondiente, de la capacidad indicada en las planillas de carga y de las marcas y características establecidas.

Paralelamente a este, se colocará el interruptor general de entrada de Grupo Electrónico, que alimentará a las barras y cargas de servicios esenciales el cual junto con el interruptor ppal. de red conformará la transferencia automática.

Los tres interruptores deberán ser motorizados de tensión en 220Vca de calibre adecuado

Aguas abajo de estos, se realizarán las derivaciones a todos los interruptores seccionales por medio de barras o cables según corresponda.

Los interruptores de salida a Tableros Seccionales serán del tipo Caja moldeada Compactos tetrapolares o interruptores termomagnéticos curva D, de las capacidades que surjan de las planillas de carga y de los planos de ingeniería de detalle, que deberá ejecutar el contratista.

En el tablero se colocarán dos instrumentos multimedidor electrónico para la toma de parámetros de tensión, corriente, potencia, factor de potencia, energía, etc.

Los mismos se colocarán aguas abajo de los interruptores de entrada.

Las marcas aceptadas serán Merlin Gerin tipo PM710 con comunicación RS485 o similar de 96x96 mm y montaje en el frente del tablero.

La tensión de comando de todos los equipos motorizados, instrumentos y demás

Accesorios que requieran tensión auxiliar, será de 220 VCA.

Dicha alimentación será tomada directamente de barras, a través de un interruptor independiente y derivada a un grupo de interruptores seccionales, dentro del TGBT.

Formara parte del sistema de transferencia automática, una UPS de 2 kVA.

Las salidas correspondientes al TGBT, serán las indicadas en la planilla de cargas, general o planos del pliego.

1- Barras

Las barras serán de cobre electrolítico de 99% de pureza, montadas sobre aisladores de material no higroscópico, de rigidez mecánica y eléctrica inalterable con el tiempo.

La sección de las barras deberá ser calculada según el consumo máximo permanente asignado al tablero y su separación en base a la tensión de servicio, tomando en cuenta la verificación mecánica frente al esfuerzo térmico y electrodinámico provocado por la corriente de cortocircuito prevista en el punto de conexión del tablero.

Las barras podrán ser instaladas en forma coplanar o perpendicular, en sentido horizontal o vertical.

Las barras se instalarán con una distancia de fijación entre prensabarras determinada por el esfuerzo electrodinámico de la corriente de corto circuito previsto en el lugar de la instalación.

En el conducto de barras se incluirá el neutro. Las barras irán pintadas con los colores indicados por las normas IRAM.

Además, el sistema deberá contar con una barra de puesta a tierra equipotencializada con toda la estructura metálica del tablero (Clase de Servicio 1).

2- Cableado Interno

Los conductores del cableado interior serán del tipo cuerda flexible de cobre electrolítico, no propagantes de la llama, revestidos en PVC negro y con aislación para 1 kV.

La sección mínima de los conductores de los circuitos de corriente será de 2,5 mm² y la de los conductores de los circuitos de tensión y control de 1,5 mm².

Los circuitos de potencia se cablearán con conductores extra flexibles de sección adecuada, no inferior a 4 mm².

Todos los conductores serán identificados con casquillos numerados en correspondencia con lo indicado en las planillas de Cableado Interno del panel. La numeración de los casquillos será legible y permanente.

El cableado se dispondrá dentro de canales plásticos con tapa, de material no propagante de la llama. Los cables de potencia podrán ir fuera de los canales, formando mazos prolijamente atados y sujetos al bastidor. Los conductores jamás serán empalmados o conectados en T.

Los extremos de los conductores tendrán su correspondiente terminal o conector a compresión.

Para el caso de las botoneras de comando, luces de señalización o cualquier otro dispositivo que deba ser montado en la puerta frontal del módulo, los cables de conexión deberán ser debidamente protegidos y posicionados a fin de evitar contacto con la parte móvil cuando ésta es operada.

Las puertas serán cableadas con mangueras flexibles, conformadas de tal modo que permitan el giro sin ninguna dificultad.

3- Borneras

Los bornes serán tipo componible, de material rígido, incombustible, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira de bornes. Los tornillos presionarán sobre una plaquita de contacto y no sobre el cable directamente, además no se conectará más de un conductor por borne. Cada borne tendrá la debida protección que evitará introducir el conductor cuando la plaquita se encuentre apretada.

Los bornes dobles y triples para contraste de circuitos amperométricos y voltimétricos llevarán separadores y facilitarán la inclusión del instrumento patrón en servicio, con la única ayuda de un destornillador.

4- Sistema de tierra

Se dispondrá de una barra o colector general de cobre de sección rectangular, no inferior a los 50 mm², que agrupe los circuitos y estructuras metálicas que se pondrán a tierra.

Las partes no movibles como puertas, etc. se conectarán mediante malla extra flexible estañada de 25 mm² de sección mínima conectada en ambos extremos por medio de conectores adecuados.

5- Interruptores de Baja Tensión

La alimentación de las barras del tablero se efectuará a través de interruptores automáticos compactos, de alta capacidad de ruptura, con disparadores de ajuste fijo por sobrecarga y por cortocircuito regulable, aptos para una tensión de servicio de 3 x 380 V - 50 Hz, del calibre adecuado a la potencia a comandar. Deberán tener incorporados bobina de mínima tensión y bloque de contactos auxiliares.

Cuando se especifique un enclavamiento mecánico entre interruptores, se entenderá que éste actuara de forma tal que solo uno de ellos por vez pueda en posición conectado.

6- Protección de motores

La protección de los motores principales estará integrada en los arrancadores suaves correspondientes a cada motor.

7- Seccionadores Fusibles Bajo Carga

Los seccionadores fusibles bajo carga serán aptos para embutir en tableros y bastidores abiertos o para montar sobre panel.

Serán de la marca Siemens, o similar calidad, tensión asignada 690 V, para cartuchos NH del tamaño que se indique en los planos respectivos. Cumplirán con las normas DIN VDE 0660, IEC 60 947-1 y 60 947-3.

La vida útil, desconectando la intensidad asignada, ascenderá a la fijada por la norma VDE 0660, para la clase de aparato A1.

Se suministrarán, cuando se solicite, con contactos auxiliares adosados para fines de señalización y alarmas.

Los seccionadores fusibles NH bajo carga se compondrán de un bastidor y de una placa-manija aislante.

El bastidor soportará las 3 bases unipolares con sus contactos tipo lira, en las que se insertarán las cuchillas de los fusibles NH.

Estos aparatos estarán equipados con cámaras apaga chispas y poseerán protección contra contacto casual, de manera que al estar abierta la placa-manija todas las partes bajo tensión se encuentren protegidas.

Los fusibles NH o las cuchillas seccionadores estarán alojados en la placa-manija de material aislante.

8- Fusibles de alta capacidad de ruptura

Todos los fusibles que se instalen en los tableros, salvo los ultrarrápidos ya mencionados, serán del tipo NH, de alta capacidad de ruptura (120 kA), 690 V, con lengüeta de empuñadura bajo tensión, en bases fijas o seccionadores bajo carga, según se indique en los planos respectivos. Los fusibles responderán a las normas DIN VDE 0636 e IEC 60 269.

Tendrán característica de uso Ig. La capacidad nominal de corte no será inferior a 100 KAef a 500 Vca y contarán con indicador óptico de fusión.

9- Contactores de comando

Serán tri o tetrapolares, con bobina de accionamiento de 220 V 50 Hz, ejecución abierta IP00, vida útil mecánica de 1.000.000 de maniobras y eléctrica (contactos) de 2.000.000 de maniobras, cadencia no menor a 15 maniobras por hora, para la tensión y corriente asignadas, operando en categoría de servicio AC-3.

Tendrán como mínimo 3 contactos auxiliares (2 NA + 1 NC) libres de potencial.

Responderán a las normas IRAM 2240 ó equivalente en norma internacional IEC 158-1, VDE 0660 ó BS 5424.

10- Relés Térmicos para Contactores

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Los relés térmicos serán de retardo dependiente, deberán proteger las tres fases y tener un campo de regulación adecuado. Estarán provistos de un contacto auxiliar conmutador o de dos contactos independientes (NA+NC).

La reposición será manual en todos los casos.

Cuando la protección del contactor se realice con fusibles, en sistemas trifásicos, el relé térmico tendrá la posibilidad de disparar a corriente nominal por ausencia de una fase. En este caso se hará por intermedio de un contacto independiente al del relé térmico.

11- Variadores de Velocidad

Las salidas para motores principales tendrán incorporadas Variadores de velocidad.

La potencia asignada del equipo no será inferior a 1,15 veces la máxima potencia consumida por el motor a comandar. La tensión de alimentación será 380 V y 50 Hz.

Los equipos serán modelo deberán ser de Marcas reconocidas, Siemens, Telemecanique, o similar calidad, y deberán contar, como mínimo, con las siguientes funciones de protección y comando:

- Vigilancia del tiempo de arranque con limitación de la corriente.
- Limitación de la tensión
- Limitación de impulso de arranque
- Limitación de frecuencia de arranques.

- Programación y ajuste de las rampas de arranque entre 0 y 100 % de la tensión de línea.
- Parada especial para accionamiento
- Reconocimiento de la marcha nominal.
- Frenado por corriente continua

Cada equipo contará con salidas a relé que indiquen:

- Aviso global de avería (NA)
- Arranque finalizado y motor conectado a 100% de tensión nominal (NA)

La tensión de alimentación del sistema electrónico y electromecánico de comando será de 24 V y 50 Hz.

Los semiconductores de potencia de los Variadores de velocidad se protegerán con fusibles ultrarápidos SITOR, de Siemens, o similar calidad, montados sobre bases tipo NH fijas, ubicados entre el interruptor automático y el arrancador.

Se instalarán contactores para dar tensión a dichos Drives.

12- Interruptores automáticos con protección termomagnética fija

Serán del tipo a palanca, para redes de hasta 440/220 VCA, del número de polos y las capacidades indicadas en los planos respectivos, con característica de desconexión A o B, aptos para montaje sobre riel normalizado de 35 mm (DIN EN 50 022). Cumplirán con las normas DIN VDE 0641 Parte 11 e IEC 60 898. La capacidad de ruptura no será inferior a 3 KA a la tensión asignada.

13- Disyuntores diferenciales

Serán del tipo a palanca, para redes de hasta 440/220 VCA, del número de polos y las capacidades indicadas en los planos respectivos, desconexión sin retardo, aptos para montaje sobre riel normalizado de 35 mm (DIN EN 50 022). Cumplirán con la norma DIN 0664.

Estarán especialmente diseñados para desconexión por corriente de defectos menores o iguales a 30 mA (para protección directa de personas).

14- Pulsadores y llaves selectoras

Serán marca Schneider, de la serie XB4, de 22 mm de diámetro nominal, o similar calidad e idénticas dimensiones, con soporte metálico. Los pulsadores serán, según su utilización con botón rasante, con botón saliente, con tapa protectora o para accionar con golpe de puño. Podrán utilizarse pulsadores con llaves para circuitos de desenganche o de reposición.

En general, salvo especificación en contrario, serán de botón rasante, de color verde para arranque de motores, rojo para parada y negro para otras aplicaciones. El grado de protección no será inferior a IP 65.

15- Señalizaciones luminosas

Serán marca Schneider, de la serie XB4, de 22 mm de diámetro nominal, o similar calidad e idénticas dimensiones, con soporte plástico, completos con transformador 220/24 V incorporado y lámpara incandescente o LED para esa tensión. Se utilizará color verde para

indicar la marcha de motores y rojo para la condición de detenido. El grado de protección no será inferior a IP 65.

16- Instrumentos analógicos

Serán de aguja, con frente cuadrado y escala en negro sobre fondo blanco. Serán aptos para montaje vertical en frente de tablero, tipo hierro móvil, clase 1,5 y deberán cumplir con las normas IRAM 2023 ó equivalente en normas internacionales VDE 0410. Las dimensiones mínimas del frente de los instrumentos serán de 96 x 96 mm.

Se utilizarán amperímetros analógicos en cada salida a motor, conectados con llave amperométrica a través de transformadores de medición de corriente con secundario de 5 A, de potencia adecuada al instrumento a accionar.

17- Medidor Electrónico Integrado

Donde lo indiquen los planos de tableros para la medición de los parámetros eléctricos de alimentación, se utilizará un medidor electrónico integrado, de indicación digital y con capacidad de transmisión de datos a través de una salida RS485.

La lectura de las mediciones y valores almacenados se efectuará por medio de un display alfanumérico fácilmente visible, donde se identifique claramente la variable medida, su valor y la unidad en la que se lo expresa.

Las variables a medir, calcular y almacenar son:

- Tensiones entre fases (3)
- Tensiones fase-neutro (3)
- Corrientes de línea (3)
- Corriente de neutro
- Potencia activa total (kW)
- Potencia reactiva total (kVAr)
- Factor de potencia total
- Frecuencia
- Medición y almacenamiento del valor de picos de tensión entre fases y neutro por arriba de un valor prefijado
- Medición y almacenamiento del valor de picos de potencia activa por arriba de un valor prefijado
- Medición y registro del valor de picos de potencia reactiva por arriba de un valor prefijado

El medidor tendrá una rutina de medición periódica de todas las variables (por ejemplo, cada hora) y de medición y registro de aquellos valores instantáneos que superen los límites asignados. En todos los casos registrará la fecha y hora de cada medición.

Contará con compatibilidad para transmitir a un PLC los datos medidos y/o registrados, para su procesamiento y almacenamiento. El procesamiento para la obtención de valores por cálculo (energía, promedios, etc.) podrá estar a cargo del medidor electrónico integral o del PLC, según sea el sistema adoptado.

Como resultado de ese procesamiento, se obtendrá, como mínimo:

- Voltajes de línea promedios diarios
- Voltajes de fase promedios diarios
- Energía activa total (kWh) consumida diaria

- Energía reactiva total (kVAr) consumida diaria

La alimentación del medidor será en 220 V y 50 Hz. Las corrientes a medir se tomarán de las tres fases a través de transformadores de intensidad clase 1,0 y las tensiones en forma directa.

La precisión de la medición de corrientes (después del transformador) y tensiones, no será inferior a $\pm 0,5\%$.

El Oferente deberá incluir en su oferta información técnica detallada sobre el medidor electrónico integral, origen, marca y fabricante.

18- Transformadores de medición

Los transformadores de medición responderán a la Norma IRAM 2025 Clase 1. Serán de aislación sólida, encapsulados en resina sintética no inflamable para montaje interior, de simple o doble núcleo (de acuerdo si es para medición solamente o si es para medición y protección), monofásicos tipo barra pasante o conexión mediante cables, según el tipo constructivo que se adopte para las derivaciones a motor. La corriente secundaria será de 5 A a plena escala y su potencia no menor a 45 VA.

Los transformadores de medición deberán ser aptos para soportar sin daños los efectos electrodinámicos y térmicos provocados por las corrientes de cortocircuito correspondientes, de acuerdo a lo especificado por la Norma VDE 103 5/74 y responder a los ensayos especificados en las Normas IRAM 2025 ó IEC 185.

17.3. ALCANCE DE LOS SUMINISTROS

Los materiales y equipos motivo de la presente sección son los requeridos para la alimentación eléctrica a las estaciones de bombeo y de distribución. Los mismos incluyen también los correspondientes a todas las instalaciones eléctricas interiores y exteriores, de fuerza motriz, tomacorrientes, iluminación, telefonía, detección de incendio, alarmas, puesta a tierra, etc. necesarias para el normal funcionamiento del sistema.

El sistema eléctrico está integrado por línea de 33 kV de longitud estimada en 0,1 Km, transformador 33/0,4 de 100 Kva en la Estación de bombeo N° 4 y un transformador de 13,2/0,4 de 100Kva en la Estación de Bombeo N° 5 y los tableros de media y baja tensión, incluyendo los de arranque de bombas, tableros auxiliares de salas, y de telesupervisión y telecontrol formarán parte de la propuesta del oferente.

El Oferente deberá presentar una planilla de datos garantizados de cada uno de los equipos a proveer.

El Contratista deberá presentar para su aprobación la documentación correspondiente a los mismos, la que deberá responder a las normas en vigencia y a las reglas del arte.

Se describen a continuación los equipos y los materiales más importantes a ser provistos por el Contratista.

Los equipos y materiales a incluir en cada uno de los tableros de baja tensión, así como en los de control y auxiliares son los requeridos para el normal desenvolvimiento de las distintas estaciones e instalaciones, en un todo de acuerdo a lo indicado en las especificaciones de funcionamiento.

17.4. PROCEDIMIENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

Las especificaciones de suministros y los controles de calidad se ajustarán a la última versión de las siguientes normas y recomendaciones en lo que tengan de aplicable a los presentes suministros:

- IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- IEC International Electrotechnical Commission
- DIN Deutsches Institut für Normung
- ANSI American National Standards Institute
- VDE Verband Deutscher Elektrotechniker
- NIME Normalización Interempresaria de Materiales Eléctricos
- SIREA Sistema de Reglamentos Argentinos

Serán también de aplicación las normas de SECHEEP y de la AEA (Asociación Argentina de Electrotécnica) para el equipamiento de líneas y estaciones.

Las líneas de 33 kV y los transformadores tendrán que cumplir con las normas y reglamentaciones de la SECHEEP.

17.5. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

17.5.1. Condiciones Ambientales

- Temperatura máxima: + 45 °C
- Temperatura Mínima: - 10 °C (exterior), - 5 °C (interior)
- Velocidad de viento máxima normal: 130 km/h
- Velocidad de viento máxima excepcional: 180 km/h
- Humedad relativa máxima: 100 %
- Altura sobre el nivel del mar: 100 m
- Sismicidad: 0,1 G

Todos los aparatos deberán estar protegidos contra posible entrada de insectos y roedores.

17.5.2. Fuentes de alimentación en Baja Tensión

- Corriente continua: 110 V, 24 V, + 10 %, - 15 %, ondeo 2 % (valor eficaz)
- Corriente alterna, trifásica tetrafilar: 3 x 380/220 V - 50 Hz, + 10 %, - 15 %

17.5.3. Puesta a tierra

Todos los equipos deben contar con bornes de bronce fácilmente accesibles para la puesta a tierra.

Las partes metálicas sin tensión deben conectarse al sistema de puesta a tierra por medio de cables de cobre extraflexibles a través de terminales a identificación a bulones de bronce soldados a la estructura.

17.5.4. Tratamiento superficial de piezas metálicas

Todas las partes metálicas de hierro destinadas a equipos e instalaciones intemperie, incluso la tornillería deben ser zincadas en caliente por baño, proyección o galvanización.

17.5.5. Cajas de comando

Las cajas de comando deben ser accesibles en forma segura, aún con el equipo en servicio.

Los circuitos auxiliares de las cajas deben terminar en borneras convenientemente dispuestas en el panel. En caso de existir en un mismo panel circuitos de diferente tensión debe existir una clara separación entre los bornes que corresponden a cada una de ellas. Los bornes a utilizar en las borneras deben ser componibles.

La bornera de los equipos deberá ser aprobada previa a la fabricación de los mismos. En todos los casos deben preverse 20 % de bornes libres suplementarios y para ser usados en el cableado externo del equipo.

Las cajas y los tableros deben contar con resistencia calefactora alimentada en 220 VCA, de valor adecuado para evitar condensación de humedad dentro de la misma.

Los cables externos accederán a los equipos por la parte inferior. La parte inferior debe estar provista con chapas de acero removibles para la instalación de conductos o para la acometida de cables de control.

Los relés auxiliares a utilizar deben ser extraíbles, pero deben permanecer solidarios a la base ante las vibraciones que se puedan producir.

17.5.6. Tratamiento superficial de piezas metálicas

17.5.6.1. Galvanizado

Todas las partes metálicas de hierro destinadas a equipos e instalaciones intemperie, incluso la tornillería deben ser zincadas en caliente por baño, proyección o galvanización.

17.5.6.2. Pintura

Las partes metálicas para uso interior pueden ser zincadas o pintadas. Para el caso de superficies pintadas, las mismas deben ser previamente desengrasadas, desoxidadas, lavadas y secadas.

17.6. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

17.6.1. Cajas de mantenimiento

Las cajas de mantenimiento, que contarán con tomacorrientes para 3 x 380/220 V, 50 Hz y para 220 V, 50 Hz, serán de acero galvanizado de 500 x 350 x 250 mm, grado de protección IP54, según IEC 144, montadas sobre perfiles normal U n°8 galvanizados y contendrán en su interior una bandeja portaelementos de 400 x 220 mm, de chapa de 2,71 mm de espesor, en donde se montarán los elementos necesarios.

Cada una de las cajas contendrá:

- 1 toma capsulado para 3 x 380 V - 50 Hz, 3 x 16 A + N + T
- 1 toma capsulado para 220 V - 50 Hz, 2 x 16 A + T
- 8 bornes componibles tipo Zoloda montados sobre guía para 380 V - 50 Hz.
- 3 fusibles tipo Diazed 16 A
- 2 fusibles tipo Diazed 16 A

Las cajas se alimentarán en guirnalda, conectadas a los tableros auxiliares de la estación. Normas. Serán de aplicación las siguientes:

- Cables: IRAM 2178, 2268, 2289 y 2399
- Accesorios: (caños, conectores, etc.): Normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: ASTM A 153, A 143 y A 123.

Cajas:

- Serán de acero galvanizado. Deberán cuidarse las formas constructivas a fin de evitar el ingreso y/o depósito de agua sobre sus superficies.
- Serán puestas a tierra mediante barra de tierra de 25 x 4 mm y bulón de bronce ϕ 1/2".
Borneras:
- Se instalarán las borneras antes mencionadas, correspondientes a las guirnaldas de CA y CC, separando convenientemente unas de otras.

Caños:

- La acometida a las cajas, se hará con caño de hierro galvanizado de ϕ 4".

Cableado:

- El cableado interno de las cajas será realizado con cable unipolar (según IRAM 2178) de 4 mm².

Puesta a tierra:

- Las cajas se conectarán a la malla de puesta a tierra con cable de 35 mm² unido mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadweld.
- En la base del perfil donde irá montada la caja, se colocará un conector de bronce estañado bifilar para 2 cables de 35 mm², con bulón de bronce, para realizar la subida a la caja.

17.6.2. Cables de baja tensión y de media tensión para instalación fuera de cañería

La presente especificación se refiere a cables para uso en instalaciones fijas, aplicados en circuitos de potencia o auxiliares de las tensiones que a continuación se especifican.

- Cables de B.T.: tensión de servicio menor o igual a 1 kV.
- Cables de M.T.: tensión de servicio de 33 kV o 13,2 kV.

Los cables tendrán conductores de cobre y aislación de polietileno reticulado (los de MT y los de potencia en BT) o de PVC, con cubierta protectora de PVC.

Cuando se trate de conducciones directamente enterradas, los cables multipolares serán armados con fleje o alambre de acero, y los unipolares con fleje o alambre de aluminio u otro material no magnético, a fin de brindar una protección mecánica.

Los cables de media tensión tendrán blindaje de alambres y/o flejes de cobre, conectado a tierra en sus extremos.

Los valores de la tensión nominal de servicio serán de:

- 1,1 kV para los cables de B.T.
- 33 kV para los cables de M.T.

Los cables serán de categoría II (I para 33 KV), marca Pirelli tipo Retenax, Sintenax o similar calidad, y responderán a las normas IRAM 2261 para aislación de polietileno reticulado, ó 2220 para aislación de PVC.

El dimensionamiento de los cables será realizado por el Contratista, con el criterio de que deberán soportar las corrientes de carga y de cortocircuito, como así también que la caída

de tensión desde los bornes de baja tensión del transformador hasta las cargas, no supere el 5% de acuerdo al criterio de la AEA. El blindaje metálico en los cables de media tensión deberá ser dimensionado y verificado para drenar a tierra la corriente de corto circuito monofásico.

Las secciones mínimas de los conductores serán de 2,5 mm² para los circuitos que alimentan cargas, y de 1,5 mm² para los que llevan señales.

Los ensayos de recepción en fábrica se efectuarán de acuerdo a la norma IRAM 2261. Los ensayos en obra serán los siguientes:

Se medirá continuidad, polaridad, conexión imprevista a tierra, y aislación.

17.6.3. Tableros de baja tensión

La presente especificación cubre la provisión, montaje y puesta en marcha de tableros de baja tensión de corriente alternada para montaje interior.

El diseño, las características técnicas, la calidad de materiales, los métodos de control y ensayo y las tolerancias, responderán a las siguientes normas en sus últimas ediciones.

- IRAM 2186 - Ensayos de calentamiento
- IRAM 2195 - Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica - ensayos dieléctricos
- IRAM 2200 - Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica
- IRAM 2444 - Grados de protección mecánica

Los tableros consistirán de un simple juego de barras.

Tendrán los cubicles, elementos y circuitos principales que se indican en los planos.

Contarán además con todos los elementos necesarios para el comando, la señalización, la medición y las alarmas correspondientes a los equipos a controlar, entre otros variadores de velocidad, arrancadores suaves con analizador de variables eléctricas incorporado, interruptores termomagnéticos, contactores, pulsadores de control, manipuladores, ojos de buey, alarmas, pulsadores de reconocimiento de alarmas, de reset, de prueba de lámparas, indicadores digitales y/o analógicos, contadores de horas de marcha y de arranques para cada bomba, etc.

Los tableros serán de tipo autoportante. Cuando corresponda, en una columna provista de puerta frontal se montarán los interruptores automáticos principales, y en otra columna, los interruptores termomagnéticos sobre riel DIN fijado sobre una bandeja desmontable.

El panel de puerta será calado de modo que los accionamientos de los interruptores asomen y sean maniobrables sin abrir la puerta. Los instrumentos de medición, las lámparas de señalización y los pulsadores y manipuladores estarán fijados sobre el panel de puerta, accesibles sin necesidad de abrirla.

En los circuitos de entrada a los tableros desde los transformadores de potencia se instalarán analizadores de redes.

El tablero será de tipo autoportante, construido con perfiles y paneles de chapa de acero BWG N°14 D.D. soldados y/o abulonados, con la cantidad de refuerzos necesarios para obtener un conjunto rígido e indeformable.

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos debidos a las corrientes máximas de cortocircuito.

Las barras colectoras y de distribución serán de cobre electrolítico según norma IRAM 2002, pintadas con los colores según norma IRAM. Las barras colectoras serán de 30x5 mm.

Las superficies de contacto serán plateadas, estañadas o bien pulidas y libres de óxido, con interposición de inhibidor adecuado.

Las barras de neutro serán de 20 x 5 mm y las de tierra de 10 x 5 mm, y tendrán las mismas características que las barras colectoras y de distribución. La de tierra estará rígidamente abulonada a la estructura del tablero.

Los aisladores de barras serán de resina epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y de tamaño y cantidad adecuados para soportar los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito.

Los elementos de fijación, tornillos, bulones, grapas etc. de acero, serán cadmiados.

Toda la estructura metálica, puerta y paneles del tablero, estarán interconectados entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra.

Todas las uniones soldadas deberán estar correctamente limadas y masilladas.

En la parte inferior del tablero, se instalará un calefactor para inhibir la condensación de humedad.

El calefactor estará alimentado desde el correspondiente circuito del tablero auxiliar.

Se construirá una base desmontable de perfil UPN8, que será interiormente abulonada a la estructura del tablero.

El gabinete contará con un marco superior con agujeros para fijar cáncamos de izaje, y con un marco inferior con perforaciones para su fijación mediante bulones a la base desmontable.

El tablero deberá contar con un buen sistema de ventilación, desionización y enfriamiento de gases que pudieran producirse en caso de fallos por cortocircuito.

Recubrimiento

Todas las partes metálicas ferrosas que no estén cadmiadas o cromadas, serán pintadas de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Baño de desengrase y enjuague
- Baño de decapado ácido y enjuague
- Baño de fosfatizado y enjuague
- Pintura de fondo (dos manos)
- Pintura final (dos manos)

Los espesores de pintura de fondo y final, por capa, serán:

- Interior 15 - 25 micrones
- Exterior 25 - 35 micrones

El frente del tablero deberá tener un cartel, con la denominación del mismo. Cada accionamiento de interruptor o seccionador, o de motor o actuador, será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas con tornillos a la puerta del tablero.

Se prevé la realización de los siguientes ensayos:

- Tensión en seco, a frecuencia industrial

- Verificación dimensional según planos aprobados
- Espesores de pintura y galvanizado
- Verificación de operación de puertas
- Verificación de conexión a tierra
- Verificación de secciones y colores de barras
- Verificación del correcto funcionamiento de los circuitos de protección y de medición
- Verificación de componentes y elementos: funcionamiento, tipo y valores nominales
- Rigidez dieléctrica, aplicando 1.000 V a frecuencia industrial, durante 1 minuto entre cada fase y las otras dos, y entre fases y masa.
- El Contratista deberá entregar el protocolo de ensayo de los transformadores de medición.

17.6.4. Tableros auxiliares

La presente especificación cubre la provisión, montaje y puesta en marcha de tableros auxiliares de baja tensión de corriente alternada para montaje interior.

Los tableros auxiliares serán utilizados para la alimentación de los circuitos de iluminación, de los circuitos de tomacorrientes comunes, de las cajas de mantenimiento, de los circuitos de iluminación de emergencia, de los extractores, de bombas de desagote manuales, del circuito de calefacción de tableros y celdas, y del cargador de baterías.

Las cantidades de tableros auxiliares, así como la de circuitos de iluminación, de tomacorrientes comunes, de cajas de mantenimiento y de iluminación de emergencia se indican en los distintos planos del proyecto, mientras que las características generales de los mismos se muestran en el Unifilar tablero auxiliar de salas.

Los tableros serán para montaje sobre pared o embutido. La estructura será construida de chapa D.D. N° 14 soldada o abulonada, con un tratamiento superficial similar al descripto para el tablero de baja tensión según especificación del Punto 17.6.3. Deberá tener una puerta frontal abisagrada, y un panel interior calado para permitir el accionamiento de los interruptores, montados sobre riel DIN abulonado al contrafrente de la caja.

En la parte superior e inferior se proveerán espacios accesibles desde el frente del tablero, para montaje de bornes y conexión de los cables. Los elementos de fijación, tornillos, bulones, grapas, etc. de acero, deberán ser galvanizados en caliente o cadmiadas. La puerta tendrá burlate de neoprene, y sobre la cara interna del cerramiento superior, se fijará una plancha de corcho, para evitar condensaciones de humedad. Todos los elementos metálicos que normalmente no se encuentran bajo tensión, estarán interconectados entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir la conexión rígida a tierra del conjunto.

Cada tablero contará con un interruptor termomagnético y un interruptor diferencial en su entrada.

Asimismo, cada uno de los circuitos estará protegido mediante un interruptor termomagnético, identificado con una placa de acrílico transparente, de fondo negro y letras blancas de 10 mm de altura, en la cual esté indicado el circuito operado por el interruptor.

17.6.5. Transformadores de potencia

La presente especificación cubre la provisión de transformadores eléctricos de potencia, para alimentar tableros de baja tensión de corriente alternada en la estación de bombeo.

A. Características Principales

- Montaje: Intemperie
- Potencia: Según el caso.
- Relación de transformación: Según el caso: 33/0,400-0,231 kV
- Frecuencia: 50 Hz; 13,2/0,400 kV 50 Hz
- Grupo de conexión: Dyn11
- Aislación: En baño de aceite
- Refrigeración: ONAN
- Servicio: Continuo
- Normas: IRAM 2250 ó IEC 76
- Tensión de cortocircuito: 4 %
- Tipo: I según Norma IRAM

B. Accesorios

Los transformadores deberán estar provistos de los siguientes accesorios normales:

- Conmutador de regulación de tensión primaria sin carga, con 5 tomas de $\pm 2,5\%$, $\pm 5,0\%$ y 0 %
- Relé Buchholz
- Termómetro de contactos
- Deshidratador con gel de sílice
- Cáncamos de izaje
- Válvulas de purga y sacamuestras
- Ruedas orientables, con una trocha de 600 mm.
- Tapón de llenado
- Tanque de expansión
- Niveles de aceite (cantidad 2)
- Borne de conexión a tierra
- Placa de características

Se efectuarán ensayos de rutina según norma de aplicación.

Como mínimo se prevé la ejecución de los siguientes ensayos:

- Verificación de la polaridad y del grupo de conexión
- Medición de la resistencia de los arrollamientos en todas las tomas, y su referencia a una temperatura de 75°C
- Medición de la relación de transformación en todas las tomas
- Ensayo en vacío
- Ensayo de cortocircuito, y su referencia a una temperatura de 75 °C
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Ensayo de tensión aplicada

17.6.6. Materiales para la puesta a tierra y la protección cerámica

17.6.6.1. Puesta a tierra de seguridad

La puesta a tierra consistirá en un sistema de malla y jabalinas en coincidencia con las instalaciones de media tensión y transformadores de potencia, y en jabalinas exclusivamente para las instalaciones de baja tensión situadas fuera de la zona de influencia del sistema de malla y jabalinas antes mencionado.

La resistencia total de las puestas a tierra no superará en ningún caso los 3 Ohms.

El dimensionamiento de las puestas a tierra será efectuado por el Contratista según Normas IRAM N° 2281, IEEE N° 80 ó equivalente a satisfacción del Comitente.

Todos los equipos deben tener una conexión eléctrica a tierra. En particular, cada columna de alumbrado exterior contará con su propia jabalina de puesta a tierra. Las conexiones de los equipos a la tierra general o jabalina individual, deberán efectuarse con cable de cobre que recorrerá la totalidad de las canalizaciones eléctricas no directamente enterradas. Cuando se trate de conducción por caños eléctricos, dicho cable debe ser aislado, según la Reglamentación Para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, de la Asociación Electrotécnica Argentina. Cuando sea conducido por trincheras y/o bandejas el cable será desnudo. El dimensionamiento del cable deberá efectuarse según las indicaciones del citado Reglamento, u otro método aceptado.

La malla será de cable o fleje de cobre o Copperweld, de la sección que surja del dimensionamiento, y las jabalinas serán de Copperweld de 3/4" de 3 m de longitud mínima.

La malla estará enterrada a no menos de 0,80 m de la superficie final del terreno. No deberá agregarse al suelo productos químicos para reducir el valor de la resistencia de puesta a tierra.

Las conexiones entre los tramos de malla y entre ésta y las jabalinas se efectuarán mediante soldadura cuproaluminotérmica tipo Cadweld o similar calidad.

Las jabalinas se hincarán a una profundidad mínima de 3 m en terreno virgen, a contar desde donde termine el eventual relleno. Sus extremos superiores estarán alojados en cámaras de inspección de mampostería de 150x150x200mm revocadas interiormente o prefabricados, de material inerte, con tapa identificada de chapa rallada u hormigón.

En el caso de las armaduras de estructuras de hormigón armado de obra civil, deberá proceder según lo descripto a continuación.

Las distintas parrillas que constituyen la armadura de las estructuras, a fin de asegurar su continuidad e interconexión eléctrica, serán recorridas en toda su extensión por barras de hierro \varnothing 8 mm, soldadas a las principales barras estructurales de la parrilla. Las barras de interconexión, soldadas entre sí, formarán una cuadrícula que cubrirá toda la armadura. En el borde de la misma, las barras de interconexión se soldarán a tres o más placas de hierro de 100x100x4mm, equidistantes, que quedarán cubiertas por el hormigón. Cada placa llevará soldada una tuerca de bronce de \varnothing 1/2" que quedará a ras del hormigón. Las tuercas, que llevarán unos espárragos de bronce, constituirán los bornes de tierra de la armadura. Estos se conectarán a la malla de tierra o a las jabalinas mediante cable de cobre de 35 mm².

17.6.6.2. Protección cerámica

Para la protección contra descargas atmosféricas se utilizarán los techados metálicos de los edificios, cuya continuidad eléctrica deberá ser realizada en forma duradera, a los cuales, de ser necesario, se adicionarán pararrayos instalados de manera que sean accesibles, sobre un mástil reticulado debidamente protegido contra la corrosión, dimensionado en cuanto a su altura de manera tal que el área de protección cubra efectivamente la totalidad de las instalaciones a proteger, y en cuanto a su resistencia mecánica, que soporte el empuje de un viento de 180 km/h. Tanto para los techos como para los pararrayos, para la bajada a

tierra se usará cable de cobre desnudo de 120 mm² conectado a una jabalina similar a las arriba descriptas, que a su vez se conectará al sistema de tierra de la estación.

Para el diseño de la protección deberán utilizarse las Normas IRAM N° 2184, IEEE N° 1024 ó equivalente a satisfacción del Comitente.

17.6.7. Materiales para la iluminación interior e iluminación de emergencia

En los lugares señalados en los planos de iluminación y tomas de los edificios y construcciones, se instalará un tablero auxiliar, tipo mural estándar, provisto de interruptores termomagnéticos para protección y maniobra de circuitos auxiliares y de circuitos de iluminación normal, iluminación de emergencia, cajas de mantenimiento y de toma corrientes comunes. Las cantidades de estos últimos circuitos para cada tablero se indican en los planos antes mencionados. Recibirá su correspondiente alimentador proveniente del tablero de baja tensión.

17.6.7.1. Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones de cables en los locales cerrados se realizarán, cuando sean embutidas, con cañerías de acero esmaltadas.

Las cañerías esmaltadas serán de tipo semipesado, soldadas con costura interior perfectamente lisa, esmaltados interior y exteriormente, roscados en ambos extremos y provistos de cupla. Responderán en peso y medidas, a lo establecido en la norma IRAM 2005. Los diámetros a utilizar no serán menores a 15,4 mm (3/4").

En caso de instalaciones a la vista, la cañería será de acero galvanizado en caliente con costura borrada.

17.6.7.2. Cables para instalación en cañería

Los conductores serán de cobre electrolítico extraflexible aislado con PVC, antillama, no corrosivo, no tóxico, del tipo denominado 1 kV. Responderán a lo establecido en la norma IRAM 2183. Se prevé marca Pirelli tipo VN 2000 ó similar calidad. En ningún caso se usarán secciones menores a 1,5 mm² para iluminación y a 2,5 mm² para tomacorrientes.

17.6.7.3. Iluminación y tomas

- **Proyectores:** Se utilizarán pantallas de aluminio anodizado con lámpara de 250 W de vapor de mercurio de color corregido.
- **Artefactos con tubos fluorescentes:** Se utilizarán artefactos estancos con dos tubos fluorescentes de 36 W.
- **Cajas de mantenimiento:** Se utilizarán las especificadas en 10.3.1.
- **Tomacorrientes comunes:** Se utilizarán tomacorrientes de embutir, monofásicos de 16 A con tierra.
- **Llaves de efecto:** Serán del tipo a tecla.
- **Iluminación de emergencia:** En los lugares indicados en los planos de iluminación y tomas, deberán instalarse unidades autónomas, con batería alcalina recargable, cargada a flote desde la línea de iluminación, con dos proyectores de 55 W y autonomía de cuatro horas.

17.6.8. Materiales para la iluminación exterior y balizas

En la periferia de los edificios, construcciones, playas intemperie, pasarelas, etc., se instalarán circuitos de iluminación, controlados desde los tableros auxiliares instalados en los edificios. La cantidad de circuitos se indica en los planos de iluminación y tomas.

Sobre la torre de toma se instalará una baliza.

17.6.8.1. Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones de cables en el exterior se efectuarán con cañería de hierro galvanizada en caliente, instalada a la vista o con cable directamente enterrado.

La cañería galvanizada, se prevé con costura borrada, para uso eléctrico, del tipo Artac de Acindar, o similar calidad. Los diámetros a utilizar no serán menores a 3/4".

17.6.8.2. Cables para instalación en cañería

Los conductores serán de cobre electrolítico extra flexibles aislados con PVC, antillama, no corrosivo, no tóxico, del tipo denominado 1 kV. Responderán a lo establecido en la norma IRAM 2183. En ningún caso se usarán secciones menores a 1,5 mm².

17.6.8.3. Cables para instalación fuera de cañería

Los cables tendrán conductores de cobre y aislación de PVC, con cubierta protectora de PVC. Serán armados con fleje o alambre de acero, a fin de brindar una protección mecánica. Serán para 1 kV, categoría II, y responderán a las normas IRAM 2220.

17.6.8.4. Iluminación y tomas

- Artefactos exteriores: Se utilizarán luminarias tipo aplique con lámpara de sodio de 70 W.
- Columnas de alumbrado: Se utilizarán columnas metálicas de 8 m con uno o dos brazos con artefacto, tipo alumbrado público, con lámpara de sodio de 150 W.
- Cajas de mantenimiento: Se utilizarán las especificadas en el Punto 17.6.1

17.6.8.5. Balizas

Las balizas consistirán en una linterna con LED, panel solar y batería incorporada en el mismo artefacto.

Será del tipo luz todo horizonte, con un alcance mínimo de 2 millas.

17.6.9. Baterías y sus cargadores

La presente especificación cubre la provisión de baterías estacionarias para alimentar al tablero de corriente continua, y de sus cargadores asociados.

17.6.9.1. Baterías

El tipo de batería que se prevé puede ser de Pb-Ca, Ni-Cd, o Fe-Ni, de bajo mantenimiento. Las baterías serán estáticas, contenidas en vasos de material plástico translúcidos, que permitan visualizar el nivel del electrolito, y conformarán un sistema de 110 V / 24 V c.c. ± 10% con una capacidad mínima de 100 Ah.

Los vasos estarán dispuestos sobre una estantería de soporte de acero con cubierta de plástico, o de madera dura convenientemente tratada.

Se entregará una reserva del 10 % de electrolito, y los elementos de control normales, tales como densímetro y medios para agregar electrolito en caso de necesidad.

17.6.9.2. Cargadores de batería

Los cargadores automáticos de batería serán controlados por limitadores de tensión y corriente por medio de reactores saturables o tiristores.

Los equipos serán de onda completa, y podrán ser usados para carga a fondo o carga a flote, con selección de condición de operación manual y automática. La alimentación será de 220 V, 50 Hz. La potencia mínima del cargador será de 1,5 kW.

En operación automática, la carga a fondo se conmutará por la detección de baja tensión en la batería. Una vez completada la carga a fondo, el cargador pasará automáticamente a la carga a flote. Durante la carga a fondo, los diodos de salida reducirán la tensión de salida al consumo, al valor admisible. Para ello debe preverse los escalones necesarios de regulación automática.

La corriente inicial y la tensión final de carga, serán constantes, según característica VI de la norma VDE.

Deberá poseer un interruptor de puesta en marcha, y fusibles de alta capacidad de ruptura en la entrada y en la salida.

En el frente se ubicará el interruptor, las llaves selectoras y la señalización luminosa de manual/automático y de carga a flote/fondo, la alarma óptica y acústica de falta de corriente alterna de alimentación, y los instrumentos indicadores (voltímetros de entrada y salida, y amperímetro de salida) de clase 1. Estos últimos podrán ser analógicos, o bien digitales.

Todos estos elementos estarán identificados mediante carteles de acrílico fijados en la puerta frontal de acceso.

Los equipos serán instalados en un gabinete metálico autoportante y autoventilado, con puerta de acceso frontal, y paneles posteriores abulonados, protegido contra goteo y salpicaduras, protección IP 43.

El tratamiento superficial será similar al de los restantes tableros.

El conexionado interno, que se hará a través de borneras ubicadas en lugares accesibles, se efectuará con cable antillama aislado en PVC tipo VN 2211 de Pirelli, conducido por canales de PVC.

Los componentes electrónicos para control y alarmas, serán montados sobre plaquetas para circuitos impresos, que formarán tarjetas enchufables.

17.6.9.3. Ensayos

Se prevé someter a las baterías y a los cargadores, a los siguientes ensayos:

17.6.9.3.1 Baterías de níquel - cadmio

Ensayos en fábrica:

- Verificación de capacidad en régimen de descarga
- Medición de tensión de cada elemento en función del tiempo durante la carga y descarga
- Medición de la resistencia de aislación de los elementos respecto a tierra

Ensayos en obra:

- Determinación de la densidad del electrolito
- Determinación del régimen de descarga dentro de los valores especificados
- Medición de tensión de cada elemento en función del tiempo durante la carga y descarga
- Medición de la resistencia de aislación de los elementos respecto a tierra

17.6.9.3..2 Cargadores de batería

Ensayos en fábrica:

- Medición de la tensión de salida y sobre la batería, para operación a flote, afondo, y en todas las condiciones de operación.
- Verificación de la correcta operación con sobrecargas y cortocircuito durante 15 minutos
- Verificación del funcionamiento de medición y alarmas
- Medición del ripple de salida con el 50 % y el 100 % de la carga nominal
- Medición del rendimiento con el 100 % de la carga nominal
- Ensayo de tensión aplicada 2.000 V 50 Hz. durante 1 minuto

Ensayos en obra:

- Ensayo de correcto funcionamiento, completo con la batería y carga
- Medición de la tensión de salida para carga a fondo

17.6.10. Provisión de materiales para repuestos

El Contratista proveerá y transportará hasta los lugares que determine la Inspección, los siguientes materiales para repuestos:

a. Para transformadores:

- Dos (2) aisladores pasantes de cada tipo Un (1) relé Buchholz
- Un (1) juego de flotante para Buchholz Un (1) termómetro a cuadrante
- Un (1) nivel de aceite
- Dos (2) juegos completos de juntas para cada tipo
- Dos (2) descargadores de sobretensión para cada tipo Un (1) secador de aire
- Un (1) diafragma de seguridad

b. Para seccionadores:

- Un (1) polo completo de cada tipo
- Un (1) conjunto para accionamiento y control para cada tipo
- Dos (2) juegos de contactos de potencia tripolares para cada tipo Dos (2) juegos de contactos auxiliares para cada tipo
- Un (1) conjunto de componentes de accionamiento y control para cada tipo Un (1) juego de fusibles de cada tipo

c. Componentes de tableros de baja tensión:

- Diez por ciento (10 %) de cada tipo de elemento instalado, mínimo uno (1)

17.6.11. Planillas de Datos Técnicos y Datos Garantizados

A continuación se agregan las planillas de datos técnicos y datos garantizados de los distintos materiales y equipos eléctricos.

PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS Y DATOS GARANTIZADOS

PLANILLA DE DATOS TECNICOS - CABLES				
	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA
1	Fabricante -			
2	Normas a que responden - IRAM - IEC		IRAM-IEC	
3	Modelo ofrecido (Designación de fábrica) -			
4	Tipo			
5	Material de los conductores y sección			
6	Material de aislamiento			
7	Material de relleno			
8	Material de armadura (cuando corresponda)			
9	Material y sección de blindaje (cuando corresponda)			
10	Resistencia por km			
11	Reactancia por km (cuando corresponda)			
12	Máxima corriente permanente admisible			
13	Máxima corriente admisible durante 1 seg			
14	Diámetro exterior	mm		

PLANILLA DE DATOS TECNICOS - TABLEROS DE BAJA TENSION				
	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA
1	1	Fabricante		
	2	Normas a que responden		IRAM-IEC
	3	Modelo ofrecido (Designación de fábrica)		
	4	Tipo		
	5	Montaje - Exterior		Exterior
	6	Dimensiones alto/ancho/profundidad	mm	
	7	Tensión nominal	V	6600/380
	8	Tensión máxima de servicio	V	
	9	Intensidad nominal	A	
	10	Corriente de cortocircuito	kA	
	11	Peso	kg	
2		Interruptores		
	1	Norma a que responde el aparato ofrecido		
	2	Fabricante		
	3	Tipo		
	4	Marca		
	5	Tensión nominal	V	
	6	Corriente nominal	A	
	7	Capacidad de ruptura en cortocircuito a 50 Hz, 380 V	kA	
	8	Curvas de protecciones incorporadas		
	9	Cantidad y tipo de contactos auxiliares		
10	Folleto			
3		Seccionador fusible bajo carga		
	1	Fabricante		
	2	Norma a que responde el aparato ofrecido		
	3	Modelo ofrecido (Designación de fábrica)		
	4	Tipo		
	5	Montaje		
	6	Tensión nominal	V	
	7	Intensidad nominal del seccionador	A	
	8	Intensidad nominal del fusible	A	
9	Cantidad y tipo de contactos auxiliares			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS - TABLEROS DE BAJA TENSION				
	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA
10	Capacidad de interrupción del fusible	kA		
11	Tiempo de interrupción del fusible	seg		
12	Curva			
13	Folleto			
4	Transformadores de corriente			
	1 Fabricante			
	2 Norma a que responde el aparato ofrecido			
	3 Tipo			
	4 Tensión máxima de servicio			
	5 Relación de transformación			
	6 Clase de precisión núcleo de medición			
	7 Prestación núcleo de medición	VA		
	8 Índice de saturación núcleo de medición	n		
	9 Clase de precisión núcleo de protección			
	10 Prestación núcleo de protección	VA		
11 Índice de saturación núcleo de protección	n			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS - TRANSFORMADORES DE POTENCIA				
	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA
1	Fabricante			
2	Normas a que responden		IRAM-IEC	
3	Modelo ofrecido (Designación de fábrica) -			
4	Tipo			
5	Montaje		Exterior	
6	Dimensiones alto/ancho/profundidad	mm		
7	Tensión primaria nominal	kV	33	
8	Tensión secundaria nominal	V	400	
9	Potencia nominal	kVA		
10	Intensidad primaria nominal	A		
11	Tensión de cortocircuito	%	6	
12	Peso	kg		
13	Cantidad de tomas y variación de tensión			
14	Clase de servicio			
15	Refrigeración			
16	Corriente de vacío A	A		
17	Sobrecarga admisible permanente y transitoria			
18	Pérdidas en el cobre a 1/4, 2/4, 3/4 y 4/4 de carga nominal			
19	Pérdidas en el hierro			
20	Rendimiento con $\cos \varphi = 1$ a 4/4, 3/4, 2/4 y 1/4 de carga nominal	kA		
21	Idem con $\cos \varphi = 0,9$			
22	Accesorios Incluidos			

18. GRUPO ELECTRÓGENO

18.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

18.1.1. *Condiciones ambientales*

El grupo estará diseñado para instalación intemperie bajo las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire ambiente: 50 °C
- Temperatura mínima del aire ambiente: -10 °C

- Humedad ambiente máxima: Saturación
- Altura máxima de instalación sobre nivel del mar: A nivel del mar

18.1.2. Especificación del conjunto

Los Grupos Electrógenos, junto con todos sus accesorios, serán suministrados montados sobre un bastidor tipo trineo el cual transmitirá el peso del conjunto a la fundación a través de adecuados vínculos elásticos que formarán parte del suministro.

18.1.3. Condiciones de trabajo y funcionamiento

El Grupo Electrónico, será para uso estacionario, apto para arranque y funcionamiento sin vigilancia.

Estará equipado con dispositivos que permitan el arranque y parada a distancia. El arranque deberá producirse con cualquiera de las modalidades indicadas a continuación:

a) Arranque Manual/Local desde el tablero de control del grupo: Se disparará operando un pulsador ubicado en el frente del tablero del equipo

b) Arranque Manual/Remoto: Se producirá por medio de una señal externa al suministro proveniente del TGBT (tipo cierre de un contacto libre de potencial), que provocará el arranque de la máquina.

Arranque automático: por una señal local generada por falta de energía de red.

18.1.4. Performance del Grupo Electrónico

Regulación de Tensión: La regulación de tensión deberá ser de +/- 1 % para cualquier estado de carga constante entre vacío (0 %) y plena carga (100 %).

Variación Aleatoria de Tensión: Dentro de +/- 1 % del valor medio para cualquier estado de carga estable entre 0 y 100 %.

Regulación de Frecuencia: La regulación de frecuencia deberá ser Isócrona desde un régimen permanente en vacío (0 %) hasta el régimen permanente a carga nominal (100 %).

Variación Aleatoria de Frecuencia: No excederá de +/- 0,5 % del valor de ajuste para cargas constantes entre vacío y plena carga.

Interferencia Radiotelefónica: El alternador y el regulador de tensión cumplirán con lo requerido por las Normas BS.800 y VDE clases G y N.

Distorsión Armónica Total: Inferior a 5 % en total para cualquier carga entre vacío y plena carga e inferior a 3 % para cualquier armónica individual.

Factor de Influencia Telefónica (TIF): Inferior a 50 según NEMA MG1-22.43.

Factor Armónico Telefónico (THF): Inferior a 3.

Elevación de Temperatura del Alternador: Inferior a 105 °C a la potencia nominal correspondiente al régimen prime e inferior a 125°C a la potencia correspondiente al régimen stand-by según NEMA MG1.22.40, IEEE115 e IEC 34-1.

Regulación de tensión en carga a $\cos \phi$ 0,8 entre 5 % y 100 % no deberá exceder un 6 % total.

18.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

18.2.1. Base autoportante

El Grupo Electrónico estará montado sobre un bastidor tipo trineo construido en acero soldado.

El bastidor deberá contener como mínimo al sistema de refrigeración del motor, al conjunto motor, al conjunto alternador con su sistema de excitación, al sistema de admisión de aire, rack de baterías de arranque integrado y tablero de control del motor.

18.2.2. Motor diesel

El motor de accionamiento será de ciclo Diesel, de cuatro tiempos, inyección directa, apto para servicio continuo, de la línea normal de fabricación, con una velocidad de giro de 1.500 rpm.

La potencia del motor Diesel será tal que permita accionar al alternador junto con todos los dispositivos auxiliares (bombas de refrigeración, inyectora de combustible, de lubricación etc. y todo otro dispositivo que haga al correcto funcionamiento del conjunto) en las condiciones ambiente ya descritas.

18.2.3. Sistema de arranque

El sistema de arranque será por medio de un motor eléctrico acoplado directamente a la corona del motor. Las baterías para el arranque serán ácidas, del tipo libre de mantenimiento, de 24 Vcc. Recibirán carga desde un alternador cuando el motor esté en marcha, y de un cargador de baterías tipo estático a flote cuando el equipo esté parado. El equipo deberá incluir, como provisión de fábrica, la lógica necesaria como para poder cumplir con lo indicado anteriormente en lo que se refiere a las distintas modalidades de arranque.

18.2.4. Sistema de combustible

La bomba inyectora de combustible estará movida por el motor y acoplada directamente a aquel.

Formarán parte del sistema de combustible los filtros de Gasoil que deberán ser de tipo descartables de alta performance, con elemento filtrante con matriz de microfibras de vidrio que garantice la retención de contaminantes. También formarán parte de este sistema el tanque diario de Gasoil.

Tendrá formando parte integral de la bomba inyectora, un regulador electrónico de velocidad que asegure la estabilidad de marcha, la respuesta en los transitorios, la regulación de frecuencia isócrona mencionada y minimice el tiempo de recuperación. Tendrá electroválvulas de corte de combustible automática.

18.2.5. Sistema de lubricación

La bomba de lubricación estará movida y acoplada directamente al motor. Deberá ser de tipo a engranajes.

Formarán parte del sistema de lubricación los filtros de aceite. Deberán ser de tipo descartables de alta performance, con elemento filtrante con matriz de microfibras de vidrio que garantice la retención de contaminantes.

18.2.6. Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración del motor diesel será un circuito cerrado y estará integrado por el radiador de alta eficiencia apto para trabajar a temperaturas ambiente de hasta 50°C.

18.2.7. Sistema de admisión de aire y ventilación

El sistema de admisión de aire estará provisto de filtros de tipo seco con elemento filtrante descartable de celulosa de alta calidad. Será provisto con un transmisor de presión diferencial, para indicación del aumento de presión diferencial por filtro sucio.

18.2.8. Sistema de escape

El suministro incluirá todos los elementos del sistema de escape que deberán ser detalladamente descriptos en la propuesta. El silenciador a proveer en este sistema deberá ser de tipo crítico con capacidad de atenuar el nivel de ruidos a la salida en al menos 25 a 35 dB.

El Oferente deberá presentar adjunto a su Oferta la información del fabricante del silenciador en el cual se pueda observar el grado de atenuación ofrecido.

Deberá incluir su correspondiente flexible de conexión de acero inoxidable corrugado.

18.2.9. Montajes antivibratorios

Se proveerán adecuados vínculos elásticos entre el trineo y la base de apoyo a fin de reducir la transmisión de vibraciones al basamento. Deberán ser de calidad y número tal que aseguren una reducción de por lo menos un 95 % en la fuerza de vibración transmitida.

18.3. ENSAYOS PARA VERIFICACIÓN DE DATOS GARANTIZADOS

Estas pruebas y ensayos tienen por objeto verificar el cumplimiento de los resultados y datos garantizados por el Contratista en su oferta y se llevarán a cabo durante el período de garantía entre la Recepción Provisional y la Definitiva (salvo aquellas pruebas que, por realizarse en fábrica, requieran efectuarse con anterioridad a ese período).

Todos los gastos e insumos que se requieran para la realización de estas pruebas, estarán a cargo del Contratista y se entenderán incluidos en el precio contractual.

19. DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA DE TELECONTROL

19.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema de abastecimiento de agua potable funciona con un sistema de comunicaciones y telecontrol, al que deberán agregarse los sistemas propios de esta ampliación.

Las estaciones de Bombeo N° 4 y 5, deberán procesar e informar los datos generados en los equipos en ellas instalados, al Centro de Control que está ubicado en la Planta Potabilizadora, lugar donde se recibe toda la información generada en los puestos remotos.

Para la comunicación entre los distintos sitios se ha previsto la transmisión por antena.

19.2. SISTEMA DE COMUNICACIONES

El sistema de comunicaciones estará constituido por un sistema troncal de radio enlace.

Los sistemas locales se conectarán a este troncal en los sitios en los cuales se instalarán las estaciones remotas.

19.3. UNIDADES REMOTAS (RTU)

Las Unidades Remotas serán inteligentes, capaces de realizar la recolección de los datos y el procesamiento local de los mismos, monitoreando y controlando los equipos locales en modo independiente y actuando como un nodo inteligente de un sistema de procesamiento distribuido. En particular, podrán comunicarse en forma directa, vía software, con los equipos trifásicos digitales de medición y registro de parámetros eléctricos múltiples a instalar en los tableros de baja tensión.

Estarán basadas en microprocesadores para permitir su reconfiguración y optimización vía software.

Los módulos de Entrada / Salida se conectarán al módulo procesador básico, enchufando dichos módulos en un rack con una tarjeta de interconexión de manera que los cambios y/o modificaciones sean de fácil realización.

Para desarrollar el programa de aplicación y programar las características de las unidades remotas se podrá utilizar una computadora personal de cualquier configuración. A tales efectos, la conexión entre la PC y la Unidad Remota podrá ser directa o a través del sistema de comunicaciones.

La configuración mínima de las Unidades Remotas será la siguiente:

- Tarjeta madre básica
- Bus de Entrada /Salida
- Caja
- Módulo CPU y procesadores. Fuente de alimentación
- Batería de Backup
- Módulos de Entrada/Salida Interfase de comunicaciones
- Las Unidades Remotas operarán con distintos medios de comunicación y con distintas velocidades de transmisión según cada caso.
- Trabajarán en multipunto y se comunicarán con el Centro de Control, y otras Unidades Remotas, tanto en RS-232, como en RS-485.
- Las Unidades Remotas iniciarán espontáneamente la transmisión según las condiciones siguientes:
- Envío por excepción. Transmisión automática ante un cambio de estado predeterminado.
- Ventanas de umbrales consistente en la transmisión automática de valores analógicos cuando su valor difiere en un porcentaje preestablecido del último transmitido.
- Transmisión temporizada asociada automáticamente a un intervalo de tiempo predeterminado. Como consecuencia de sobrepasar los márgenes preestablecidos, calculados por el programa de aplicación.

Las Unidades Remotas monitorearán el canal de comunicación definido para cada una de ellas, de manera de evitar la transmisión cuando el mismo esté ocupado.

Las RTU podrán operar con líneas telefónicas convencionales con capacidad de enlace vía dos hilos de acuerdo a las siguientes características:

- Half o Full dúplex.
- Baudios dependiendo de la calidad de la línea Nivel de señal de entrada 0 a 30 dBm

El módulo procesador básico (CPU) de la RTU será un controlador de proceso en “Tiempo Real” con la posibilidad de cumplir con las siguientes funciones:

- Bus de comunicaciones con los módulos de Entrada / Salida. Memoria del sistema.
- Control de los ports de comunicaciones.
- Parámetro del sistema y programación lógica.
- La CPU del módulo, trabaja a velocidad superior a 16 MHz. El diseño del circuito integrado incorpora un coprocesador separado para manejar la comunicación externa, sin que se afecten las funciones básicas de la CPU.
- La memoria mínima de la CPU será de 1024 KBytes en la misma tarjeta.
- La CPU dispone de un reloj de “Tiempo Real” (RTC) protegido con una batería de Backup.

Las funciones de la CPU son:

- Soporte del bus de Entrada / Salida.
- Indicaciones de los LED de diagnóstico. Soporte del “debugging”.
- Monitoreo de la alimentación para arranques / paradas de programas.
- La CPU incluirá un mínimo de 2 ports de comunicaciones de tipo RS-485, RS-232 en forma directa; modulación directa DFM o vía QPSK con equipos de radio.
- Las CPU podrán crecer en por lo menos un 100% en cuanto a módulos de Entrada / Salida. La Unidad Remota incluirá una cantidad variable de Módulos de Entrada / Salida permitiendo así la expansión de los módulos adicionales. Cada módulo se comunicará con la CPU por medio de un bus de datos de alta velocidad (superior a 1 Mbaudio).
- El sistema operativo de la CPU será en todos los casos un sistema multitarea apto para funcionar en “Tiempo Real”. Ver las descripciones particulares para mayor información.
- Las CPU se programarán con un lenguaje de diagrama de escalera multitarea de alto nivel con inclusión de funciones aritméticas y de álgebra de BOOL así como funciones especializadas.
- Los diagramas de escalera se utilizan para la definición de los procesos así como para el monitoreo simbólico y el “debugging”, incluso fuera de línea, con pruebas lógicas que no incluyen los dispositivos de campo.
- Las Unidades Remotas ubicadas en las estaciones de bombeo realizarán las funciones de telecontrol y automatización local, asociadas a los equipos existentes en esas instalaciones.
- La Unidad Remota tendrá una estructura modular que permita que el número de parámetros a controlar sea modificado sin tener que realizar cambios importantes.
- La configuración mínima y típica para cada una de las Estaciones remotas, estará albergada en un gabinete para racks de 19”.
- Dos chasis con capacidad para por lo menos 10 módulos cada uno. Un módulo CPU.
- Seis módulos de 16 entradas digitales de 24 Vcc
- Cuatro módulos de 16 salidas digitales 10/50 Vcc
- Un módulo de 8 entradas para valores binarios de 8 bits cada uno
- Un módulo de 8 salidas para valores binarios de 8 bits cada uno
- Cuatro módulos de 8 entradas analógicas seleccionable por corriente o tensión. Un módulo módem vía fibra óptica.
- Un módulo RS-232 para la programación de la Unidad Remota.
- Fuente de alimentación de 220 V con rectificador / cargador de baterías.

- Baterías para alimentación de la Unidad Remota con una autonomía de por lo menos 12 horas.
- Juego de borneras con la capacidad necesaria para la totalidad de los módulos especificados anteriormente.

19.4. COMANDO LOCAL

En cada estación, se podrán realizar localmente todos los comandos y controles eléctricos e hidráulicos de los equipos en ella instalada. Cada equipo contará con los dispositivos de comando y los indicadores de las posiciones ABRIR / CERRAR / OPERANDO que se requieran para su maniobra y control.

En la parte frontal de los tableros se indicará el esquema de los circuitos mediante pletinas metálicas o de material plástico, con la intercalación de luces piloto o figuras formadas por LED's de alta luminosidad que indiquen las posiciones de los distintos elementos, tales como Interruptores, seccionadores, válvulas de aspiración, válvulas de impulsión y electrobombas.

Las informaciones que se colocarán sobre el mímico serán:

- Alarmas: Serán visuales y acústicas. Las alarmas acústicas desaparecerán cuando sean aceptadas por el operador. Las alarmas visuales permanecerán mientras no desaparezca la causa que las originó.
- Comandos: Los comandos locales a distancia serán por pulsadores y/o manipuladores predispositores.
- Válvulas en la aspiración: se colocará la leyenda Abrir / Cerrar / Operando y la acción será tal que la operación no finalizará hasta alcanzar la posición límite.
- Válvulas en la impulsión: se colocará la leyenda Abrir / Cerrar / Operando, la operación permitirá posiciones intermedias.
- Arranque y parada de equipos: Se pondrá la leyenda Arranque / Parada. Interruptores: tendrán la leyenda Abrir / Cerrar.
- Seccionadores: tendrán la leyenda Abrir / Cerrar

19.5. DESCRIPCIÓN PARTICULAR

19.5.1. Estaciones de bombeo

Se implementarán los siguientes controles para los motores de las bombas:

- Arranque y parada de cada bomba. El arranque y la parada de las bombas, en automático, será función del nivel de la cisterna. La parada de las bombas será también por nivel de la cisterna.
- Selección del orden de arranque de las bombas;
- Ajuste del intervalo de tiempo mínimo entre arranques de bombas.

Se implementarán los siguientes controles para los actuadores de las válvulas asociadas a las bombas:

- Apertura y cierre de cada válvula. Las válvulas estarán enclavadas con los motores de modo que se abran sólo un tiempo después de alcanzar los mismos su velocidad nominal. Las válvulas se cerrarán cuando se dé orden de parada al motor de la bomba se produzca la apertura del interruptor que alimenta al mismo.

Se implementarán las siguientes señalizaciones para los motores de las bombas:

- Motor de cada bomba en marcha y parado
- Vibración de cada bomba
- Alta temperatura del bobinado de cada motor de bomba
- Falta de fase alimentación de cada motor de bomba
- Actuación protección de cada motor de bomba
- Falla del sistema de arranque de cada bomba.

Se implementarán las siguientes señalizaciones para los actuadores de las válvulas asociadas a las bombas:

- Válvula abierta y cerrada para cada una de las válvulas
- Grado de apertura de cada válvula (señalización binaria)
- Alarma del actuador de cada válvula.

Se implementarán las siguientes señalizaciones para los motores de las válvulas:

- Válvula abierta y cerrada para cada una de las válvulas;
- Alarma del motor de cada una de las válvulas.
- Se implementarán las siguientes señalizaciones para los equipos de baja tensión:
- Posición abierta y cerrada de cada equipo;
- Alarma de disparo por protección de cada equipo.

Se implementarán las siguientes señalizaciones generales:

- Sistema en manual y sistema en automático
- Control local y control remoto
- Alarma entrada de hombre abierta
- Falla cargador de baterías
- Baja tensión salida de baterías
- Nivel máximo de cada cisterna.

Se implementarán las siguientes mediciones:

- Presión de salida a la distribución
- Caudal total
- Corrientes, tensiones, potencias activa y reactiva, y cos phi de la entrada de la alimentación en media tensión
- Corriente, potencia activa y cos phi de las alimentaciones de los motores de cada una de las bombas.

20. MARCO DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS A SEGUIR

20.1. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE

20.1.1. Objeto del Proyecto

La Documentación Técnica Licitatoria, incluido el presente Pliego, tienen carácter de Proyecto Licitatorio. El Contratista deberá realizar su revisión, desarrollar el Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de detalles de las obras e instalaciones en ella indicadas y de todas aquellas obras e instalaciones que sin estar expresamente incluidas sean necesarias para su correcto funcionamiento, de acuerdo a los fines para los cuales fueron previstas.

Dentro del monto del Contrato se entenderá que estarán incluidos todos los trabajos, estudios (suelos, agua, fundaciones, etc.), análisis (suelos, agua, etc.), ensayos, cálculos (estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos, electromecánicos, etc.), honorarios y documentación (informes, planos, fotografías, etc.) a elaborar necesarios para la correcta realización del Proyecto Ejecutivo y la Ingeniería de Detalle.

Para la elaboración del Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle el Contratista deberá seguir los lineamientos indicados en la Documentación Técnica Licitatoria, las eventuales modificaciones que puedan convenirse con la Contratante durante la contratación, las órdenes que imparta la Inspección de Obra y las reglas del buen arte constructivo, a fin de que las obras funcionen de acuerdo a los fines para los cuales fueron proyectadas.

Dentro del monto del contrato se entenderá, además, que estará incluido cualquier trabajo, material o servicio que, sin tener partida expresa en la "Planilla de Cotización" o sin estar expresamente indicado en la documentación contractual será necesario e imprescindible ejecutar o proveer para dejar la obra totalmente concluida y/o para que funcione de acuerdo a su fin.

La aprobación del Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle por parte de la Inspección de Obra no exime al Contratista de ninguna de las responsabilidades que le son propias en los diferentes ámbitos (profesional, civil, etc.) por el diseño, la ejecución, la operación y el correcto funcionamiento de las obras, instalaciones y equipos, de acuerdo con los fines para los cuales fueron previstas y las normas en vigencia aplicables.

Se entenderá como Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle el conjunto de memorias de cálculos, dibujos, diagramas, ilustraciones, esquemas, planos generales, de detalle y ejecución, muestras, folletos y demás informaciones que deberá presentar el Contratista para justificar el dimensionamiento de las diferentes partes de las obras y definir los detalles constructivos de las mismas, ya sean provisorias o definitivas. Estos documentos permitirán ejecutar en forma inequívoca y segura las diferentes partes de las obras civiles y electromecánicas según los lineamientos y criterios del Proyecto y Documentación de Licitación y con los ajustes que impongan la verificación de las Obras y/o instalaciones existentes, el avance de la construcción, los planos de detalle de los equipos a instalar, los resultados de las investigaciones y de los ensayos in situ, en un todo conforme a las normas y reglamentos incluidos en las Especificaciones Técnicas.

El proyecto deberá incluir como mínimo para todos los componentes de las obras provisorias o definitivas objeto del presente contrato:

1. La definición de las hipótesis de base de los cálculos tales como: Características geotécnicas de los suelos, nivel freático, características de los materiales utilizados, entre otros.
2. La descripción de los métodos de las diferentes fases constructivas y de las combinaciones de acciones más desfavorables.
3. Las memorias de cálculo relativas a: La estabilidad general a corto y largo plazo de las estructuras, la estabilidad a corto y largo plazo de los taludes y fundaciones, la resistencia mecánica de todos los componentes, la precisión de realización de las estructuras, la fisuración y estanquidad de las estructuras, los cálculos de asentamiento, el dimensionamiento de todas las estructuras.
4. Los planos de ejecución de las obras como:
 - Planos de los obradores y servicios canalizados.

- Planos de disposición general y de replanteo de las obras.
- Planos de encofrado y armaduras de todas las estructuras de hormigón.
- Planos de excavación, movimiento de suelo y relleno.
- Planos de estructuras metálicas.
- Planos de rehabilitación y pavimentación de los lugares afectados por las obras.

Los planos tendrán todos los detalles necesarios para su correcta interpretación y posterior ejecución de las obras. Sus escalas serán las adecuadas para este objeto.

5. La documentación requerida para las obras electromecánicas en los presentes requerimientos y en las Especificaciones Técnicas particulares de cada parte de la obra.
6. La calidad de los materiales a utilizar en la obra.
7. Cualquier documentación que se requiera en las Especificaciones Técnicas Generales y en las Especificaciones Técnicas Particulares.
8. Otros elementos a determinar por la Inspección de Obra.

El Contratista deberá indicar los materiales, métodos de construcción y montaje, notas explicativas y demás informaciones necesarias para la terminación de la Obra.

El Contratista deberá coordinar el suministro e instalación de todos los artículos y equipos que se incluyan en la obra.

El Contratista deberá presentar las muestras requeridas en las presentes Especificaciones Técnicas o en las Especificaciones Técnicas Particulares para ser examinadas por la Inspección de Obra, teniendo en cuenta que deberá:

- Etiquetar las muestras según su origen y el uso que tendrán dentro de la Obra.
- Enviar las muestras a la Inspección de Obra.
- Notificar a la Inspección de Obra por escrito en el momento del envío, en caso de que existieran diferencias con respecto a lo estipulado en los Documentos del Contrato.

La Inspección de Obra podrá solicitar los cambios que considere convenientes en las muestras, teniendo en cuenta los Documentos del Contrato.

Los cambios que realice la Inspección de Obra sobre las muestras, no darán derecho a variaciones en los Precios Contractuales.

20.1.2. Proyecto Estructural

El Contratista, una vez replanteada la obra, definida la ubicación de cada estructura y con los resultados de los estudios de suelos, tendrá a su cargo el cálculo de las estructuras que se indican en los Planos de Proyecto que conforman la documentación de Licitación y/o en las Especificaciones Técnicas Particulares, así como todas las necesarias para la ejecución de las obras.

No se autorizará la ejecución de ninguna estructura cuyo cálculo no haya sido aprobado previamente por la Inspección de Obra.

El Contratista deberá elaborar el Proyecto Estructural de las estructuras de hormigón armado. Para ello deberá respetar todos los aspectos desarrollados en el Proyecto

Licitatorio y proceder a su verificación, entendiendo a las dimensiones de dicho Proyecto Licitatorio como espesores mínimos sugeridos.

El Contratista deberá realizar el recálculo de todos aquellos elementos estructurales que sean necesarios redimensionar, para lo cual, está obligado a recabar toda la información referida a las condiciones del lugar que puedan tener influencia en la oferta. Queda establecido que la documentación facilitada por el Proyecto Licitatorio no libera al Contratista de su responsabilidad total por la eficiencia de la estructura, responsabilidad que será plena, amplia y excluyente, con arreglo al artículo 1646 del Código Civil.

Toda modificación que el Contratista efectúe a los cálculos y/o Planos Licitatorios deberá contar con la expresa aprobación de la Inspección de Obra.

El proyecto se realizará según los Reglamentos, Recomendaciones y Anexos del CIRSOC e INPRESS-CIRSOC y será presentado a la Inspección con una antelación no inferior a veinte (20) días de la fecha prevista para la iniciación de las obras correspondientes.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de todas las estructuras, con sus cortes y plantas, en escalas que permitan identificar perfectamente todos los detalles. No se aceptarán cambios que alteren los lineamientos arquitectónicos del edificio, tales como dimensiones, filos fijos, niveles, ejes, fondos de vigas y cubierta existente aledaños.

A los fines de disponer de una completa documentación de obra, el Contratista deberá presentar Planos de encofrados y de detalles, planillas de armadura y el plan de hormigonado (etapas constructivas), y someterlo, junto con el cálculo estructural, a la aprobación escrita de la Inspección.

Deberá entregar detalles de armaduras indicando la disposición de las mismas y las distancias de doblado. Así mismo deberá cumplir con las normas de doblado y estribado; así como de armaduras mínimas y diámetros máximos reglamentarios, etc.

El Contratista entregará con la debida anticipación a la Inspección de Obra las verificaciones, Memorias de Cálculo, Planos y Planillas de doblado de armaduras, para su aprobación. Esta entrega constará de tres juegos de copias de la documentación, uno de los cuales será devuelto debidamente aprobado o con las observaciones que correspondan, dentro de los diez días hábiles siguientes a su presentación.

Las Planillas y Planos que formaran parte de la documentación a presentar, indicarán todos aquellos detalles de armaduras impuestos por las Normas y disposiciones constructivas. Los planos llevarán correctamente dibujadas todas las indicaciones necesarias para apreciar claramente la forma y posición de la estructura y sus partes. Las armaduras de losas se representarán en planos en escala 1:50, debiendo acotarse perfectamente cada una de las barras que la constituyen. En cada plano deberán consignarse claramente las características del hormigón y el tipo de acero a emplearse, los que se hayan fijados en la memoria de cálculo original. El Contratista no podrá alterar dichos requisitos.

El Contratista no podrá ejecutar estructura alguna o parte de ella, sin contar con la documentación aprobada por la Inspección de Obra. En caso de hacerla, esta podrá ordenar su demolición y posterior reconstrucción a costo exclusivo del mismo.

Estará a cargo y por cuenta del Contratista la confección de todos los planos municipales que fueran necesarios realizar y de la respectiva tramitación, hasta obtener el certificado final correspondiente.

Los pesos específicos de los diversos materiales de construcción se adoptarán según CIRSOC 101.

Para aquellos locales donde no se especifiquen instalación de equipos o cargas especiales se adoptarán las sobrecargas previstas en el Reglamento CIRSOC 101. Los efectos del viento en las estructuras serán considerados conforme a los criterios establecidos por CIRSOC 102.

Las condiciones de resistencia al sismo se determinarán en función de las características sísmicas de la región, siguiendo para el proyecto las recomendaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, sus modificaciones y anexos.

Se tomarán en cuenta, también las cargas debidas al método constructivo que se desarrollen durante la ejecución de los trabajos, las que tendrán que ser adecuadamente resistidas por los elementos estructurales.

Para el proyecto estructural serán de aplicación las siguientes normas:

Tema	Reglamentos
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H°A°	CIRSOC 201-2005
Aceros para hormigón CIRSOC 251-254	CIRSOC 251-254
Viento	CIRSOC 102
Sismo	CIRSOC 103
Acciones y seguridad en las estructuras	CIRSOC 105-106
Cargas y sobrecargas para el cálculo de las estructuras de edificios	CIRSOC 101

En aquellas estructuras especiales en que resultara necesario realizar verificaciones de estabilidad, se comprobará la seguridad frente a las siguientes situaciones:

- Corte – Rozamiento
- Volcamiento
- Deslizamiento

En el proyecto de estructuras destinadas a contener líquidos se prestará especial cuidado a todos aquellos aspectos de diseño y constructivos (tensiones de cálculo, granulometría, etc.) que mejoren las condiciones de fisuración y porosidad del hormigón terminado.

20.1.3. Responsabilidad por el Cálculo de las Estructuras

Todos los cálculos de las estructuras deberán ser realizados y refrendados por un profesional con título habilitante, el cual se hará responsable con su firma de los cálculos ejecutados.

El o los profesionales propuestos deberán tener una experiencia mínima de 10 años en la especialidad.

Antes de iniciar las negociaciones del contrato, el Contratante exigirá una confirmación de que el personal profesional estará realmente disponible. El Contratante no aceptará sustituciones durante las negociaciones del contrato a menos que ambas partes convengan en que las demoras excesivas en el proceso de selección hacen inevitable tal sustitución o por razones de muerte o incapacidad médica

La aprobación que preste el Contratante a las memorias de los cálculos estructurales a cargo del Contratista, significará que han sido realizados conforme a las indicaciones generales establecidas en la documentación contractual. El Contratante no asume ninguna responsabilidad por los errores de cálculo que pudiera haber cometido el calculista y que no se adviertan en la revisión, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del Contratista, que será plena por el trabajo realizado. El lapso que insuma la aprobación de la documentación de cálculo integrará el plazo contractual y deberá ser tenido en cuenta al confeccionarse el Plan de Trabajos.

La responsabilidad ante el Contratante por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo deficiente de las estructuras será asumida por el Contratista.

20.1.4. Tolerancias

Tolerancia en las Dimensiones de las Estructuras

Las tolerancias que aceptará la Inspección en las dimensiones de las estructuras de hormigón son las siguientes:

Elementos Estructurales en Edificios:

- Desplazamientos horizontales: 1 cm.
- Dimensiones en más o en menos para vigas: 0,5 cm.
- Cota inferior de las losas y vigas en más o en menos: 0,5 cm.

Canales:

- Dimensiones indicadas en el plano en más o en menos: 0,5 cm

Tolerancia en Cotas y Pendientes

Las nivelaciones de control y transporte de cotas se ejecutarán con un error de cierre máximo de ± 1 cm/km.

Las tolerancias en las cotas de fondo de los conductos, canales y estructuras serán:

- Máximo de ± 2 cm para las cotas de fondo de las cámaras y demás estructuras.
- Máximo de ± 3 cm en las cotas de los conductos en cualquier progresiva.
- Máximo de ± 4 cm para la cota de fondo de los canales y desagües de tierra.
- Máximo de ± 5 cm para las cotas de fondo y banquetas de las superficies terraplenadas de cualquier obra.

Consecuencias del Incumplimiento de las Tolerancias Especificadas

Las estructuras y conductos que no cumplan con las tolerancias establecidas deberán ser demolidos y reconstruidos, recalzados o corregidos, según fuere el caso, para satisfacer lo especificado. Dichos trabajos y los materiales necesarios correrán por cuenta del Contratista, no admitiendo el Contratante reclamo de pago adicional alguno, ni retraso de los plazos contractuales.

La Inspección de obra y con el carácter de excepción, a su solo juicio y sin afectar los fines del proyecto, podrá aceptar algunas dimensiones, cotas, etc. fuera de las tolerancias establecidas.

20.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

Todos los documentos que componen el Proyecto Ejecutivo y de Detalle, Planos, Memorias de Cálculo, etc. deberán ser ejecutados en un plazo máximo de cinco (5) meses.

El Contratista elevará a la Inspección un Programa de Emisión de la Documentación del Proyecto definitivo, donde preverá la entrega gradual de los documentos para su revisión y aprobación, considerando que para la construcción de las Obras se deberá contar con la documentación de detalle aprobada con una anticipación no menor de treinta (30) días del inicio de cada tarea específica o sección de Obra.

Dicho Programa se ejecutará sobre la base del Plan de Trabajos definitivo de construcción de las Obras y deberá incluir fechas claves de terminación de la documentación de detalle en concordancia con las distintas etapas y fechas claves de las Obras, debiendo mantener una secuencia que permita el cumplimiento de los requisitos estipulados en estas Especificaciones para su revisión y aprobación.

20.3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Será responsabilidad del Contratista la recopilación de toda información sobre las distintas estructuras existentes en la zona de obra, así como de las instalaciones de servicios (gasoductos, sistemas de redes de agua potable, cloacas y sus cámaras, energía eléctrica, teléfonos, etc.). Con dicha información y con la de los Documentos de Licitación verificará y/o rectificará la documentación de la Oferta a fin de ejecutar el Proyecto.

20.4. DOCUMENTACIÓN Y NORMAS PARA EJECUTAR EL PROYECTO

Los sistemas constructivos y las estructuras de las obras a desarrollar en el Proyecto serán los propuestos en la Documentación de Licitación, conforme a las Normas y reglamentaciones enumeradas en el presente Documento y en las Especificaciones Técnicas Particulares.

El Contratista podrá proponer modificaciones o alternativas de dichos sistemas sin alterar la propuesta técnico - económica de su Oferta, ni el Plan de Trabajos aprobado. Toda modificación deberá ser aprobada previamente por la Inspección de las Obras.

Previamente a la realización de los cálculos estructurales, el Contratista preparará un documento con los Criterios de Diseño, en el cuál figurarán los métodos de cálculo, modelos matemáticos y/o computacionales, estado de cargas normales de servicio, poco frecuentes y extraordinarias, hipótesis combinatorias, sobrecargas de servicio y montaje, verificaciones de estabilidad global, criterios de armado y dimensionado y pautas a seguir para el control de la fisuración, etc.

Este documento "Criterios de Diseño" deberá ser previamente aprobado por la Inspección de Obra, y será el fundamento básico de todos los cálculos posteriores.

20.5. NORMAS DE PROCEDIMIENTO PARA APROBACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El Contratista elevará la documentación elaborada a la Inspección de las Obras para su análisis y conformidad en un original reproducible y cuatro (4) copias, quien le devolverá una

(1) copia con el sello de “Devuelto sin Observaciones” o “Devuelto con Observaciones”, dentro de los veinte (20) días de presentación.

En el caso de “Devuelto sin Observaciones” el Contratista deberá presentar dos (2) copias reproducibles y cuatro(4) copias de esa documentación, una reproducible y dos (2) copias le será devuelta con el sello de “Aprobado para Construcción”.

En el caso de “Devuelto con Observaciones”, la documentación deberá ser presentada nuevamente, en el término de dos (2) días, si las observaciones son de poca envergadura o formales. En caso de ser Observaciones importantes o bien, si la documentación ha sido rechazada por no ajustarse a las Especificaciones del Pliego, deberá presentarla nuevamente en el término de siete (7) días, repitiéndose el trámite para su aprobación en ambos casos.

20.6. FORMA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Los planos se confeccionarán según normas IRAM en soporte magnético Autocad 2007 para entorno Windows. Todos los planos serán de igual formato (A3-A2-A1-A0 según escala) en papel 90 gr calidad fina Bond (documentación de trabajo), tinta color negra y planos engrapados por el margen izquierdo. Adicionalmente se entregará una copia en soporte digital en CD o DVD. Deberán además tenerse en cuenta las disposiciones de carátula, tipos de letras y detalles consignados en las normas para la ejecución de planos municipales.

Toda la documentación escrita deberá realizarse con el programa Microsoft Word 2000 o versión superior, en hoja formato A4, encarpetado o anillado. Todas las planillas deberán ejecutarse con el programa Microsoft Excel 2000 o versión superior, hojas formato A4, encarpetadas o anilladas.

Los originales de toda la documentación elaborada por el Contratista permanecerán bajo su cuidado hasta la finalización de los trabajos o en fecha anterior, según instrucciones de la Inspección, en que los entregará en dos copias en formato CD o DVD, según instrucciones de esta.

20.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La aprobación de la documentación correspondiente al Proyecto Ejecutivo y de Detalle no libera al Contratista de todas las obligaciones emergentes del Contrato, ni es transferible ninguna responsabilidad a la Inspección de Obra por ningún concepto.

Las demoras que pudiesen ocurrir, debido a las nuevas presentaciones para el trámite de aprobación de la Documentación, así como el incumplimiento de entrega de la documentación en tiempo y forma de acuerdo al Plan de Emisión de la Documentación de Detalle y al Plan de Trabajos aprobados, serán de exclusiva responsabilidad del Contratista.

20.8. DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

- A. Toda la documentación solicitada en las Especificaciones Técnicas Particulares en formato y característica conforme a obra.
- B. Protocolos de pruebas y ensayos solicitados en las presentes Especificaciones Técnicas Generales.
- C. Protocolos de pruebas y ensayos solicitados en las Especificaciones Técnicas Particulares.
- D. Manuales y garantías de productos y equipos.

- E. Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones involucradas, descripción del sistema y modo de funcionamiento, mantenimiento preventivo y demás datos que faciliten las tareas de reparaciones, cambios y garanticen el correcto funcionamiento.

21. PLANOS

El Contratista confeccionara los planos reglamentarios que, previa conformidad de la Inspección de Obra, someterá para aprobación junto a todo croquis, plano de modificación y/o planos conforme a obra que sea necesario realizar hasta obtener la aprobación y Certificado Final.

Será por su exclusiva cuenta y sin derecho a reclamo alguno la introducción de las modificaciones y la adecuación a las obras de toda observación y/o correcciones que resulten del estudio y aprobación de dichos planos por parte de la Inspección de Obra y las instituciones correspondientes, ejecutando las emisiones tantas veces como sea necesario, para mantener actualizada la documentación de obra.

Los planos de licitación indican en forma esquemática la posición de los elementos y componentes de las instalaciones. Estará a cargo del Contratista presentar la siguiente documentación:

- Planos ejecutivos
- Planos conformes a obra

Todos los planos solicitados deberán estar debidamente firmados y sellados por el representante técnico, con su correspondiente número de matrícula.

Los envíos deberán estar acompañados de un remito con 4 (cuatro) copias donde conste el detalle de contenido y fecha del envío. Las copias en soporte magnético serán utilizadas como respaldo únicamente y no tienen valor documental durante el proceso.

21.1. PLANOS DE EJECUCIÓN

Como condición previa al inicio de los trabajos, la Contratista deberá preparar y presentar los Planos de Ejecución de todas las obras a ejecutarse, con el fin de acomodar los Planos de Proyecto a la situación real en el campo que se dé en el momento de la ejecución de la obra, en virtud de los relevamientos de campo que incluirán los trabajos de relevamiento topográfico del área de proyecto.

Estos planos deberán recibir la aprobación de la Inspección de Obras para dar inicio a las tareas correspondientes.

El hecho que el Contratante indique en los Planos de Proyecto caños e interferencias existentes no liberará al Contratista de su responsabilidad de verificarlos y determinar si existen otras interferencias o cruces en el área de los trabajos y la real situación de los mismos, siendo responsable de su remoción o adecuación.

Los Planos de Ejecución se ajustarán a lo especificado para los planos conforme a obra.

Los Planos de Ejecución una vez que sean aprobados por la Inspección de Obras serán los documentos que esta usará para aprobar o rechazar los trabajos en ellos descriptos.

El Contratista presentará Planos de Ejecución debidamente acotados y con los detalles necesarios para la correcta ejecución de todas las estructuras a construir (planos de encofrado, armaduras, planillas de doblado, detalles, etc.).

La revisión y aprobación que efectúe la Inspección de Obras de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones, y conformidad con las Especificaciones Técnicas.

El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista. Cualquier elaboración u otro trabajo realizado con anterioridad a la recepción y aprobación de la Inspección de Obras correrán íntegramente por cuenta y riesgo del Contratista.

Los Planos de Ejecución aprobados deberán conservarse en la obra y actualizarse durante la construcción, y deberán ponerse en todo momento a disposición de la Inspección de Obras para su revisión. En cualquier momento que la Inspección de Obras determine que los Planos de Ejecución no están actualizados, esto se considerará un incumplimiento y se le aplicará una multa equivalente al no cumplimiento de una orden de servicio.

Se entregarán 3 (tres) copias, conformadas por planos y documentos acordes a lo solicitado en las Especificaciones Técnicas Particulares o lo que indicase la Inspección de Obra. Serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra con la antelación necesaria para que no pueda haber retardos en la entrega de materiales o comienzo de los trabajos, ni interferir con el planeamiento de la obra. Todos los documentos estarán firmados y sellados.

21.2. PLANOS DE ESTRUCTURAS Y GENERALES

El Contratista presentará Planos de Ejecución debidamente acotados y con los detalles necesarios para la correcta ejecución de todas las estructuras a construir (planos de encofrado, armaduras, planillas de doblado, detalles, etc.).

Cuando a los Planos de Proyecto le falten detalles exactos, el Contratista deberá exhibir hojas dimensionadas a escala en carácter de Planos de Ejecución.

En el caso de que los Planos de Proyecto muestren los requisitos detallados de la ejecución o el montaje y cableado de equipos, deberán actualizarse los Planos de Ejecución indicando las partes de dichos detalles que queden derogadas, incorporándose toda información de referencia adecuada

21.2.1. Planos de Agua y Cloaca

Los Planos de Ejecución detallados para la ejecución de obra de agua y cloaca, contendrán los trazados de la línea, los perfiles y diagramas de marcación. La ubicación del caño y la cota de intradós en el lugar donde se produzca cada cambio de pendiente o alineación horizontal, o cada 100 m como mínimo; así como los límites de cada tramo entre juntas empotradas, o de hormigón colado, conexiones, bocas de registros, cámaras, válvulas, accesorios, etc.

En los Planos de las redes de desagües cloacales se colocará la cota de intradós de las cañerías en cada boca de registro.

Los perfiles contendrán los datos actualizados para acomodarlos a la situación real e incluir en ellos la ubicación de instalaciones existentes. Se adjuntará un archivo tipo planilla de cálculo (Excel o similar) indicando para cada sección del perfil su progresiva, cota de terreno y cota de intradós.

Los diagramas de marcación contendrán, como mínimo, lo siguiente:

- Las características (tipo, diámetro, longitud, etc.) de cada caño, pieza o accesorio y la ubicación y dirección de cada pieza especial y accesorio en la línea terminada. Los

diagramas de marcación sólo se exigirán en las cañerías de 300 mm de diámetro y mayores.

- Indicación de especificaciones de montaje de elementos de la tubería, obras de equipamiento y protecciones a realizar.

21.3. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

Los Planos de Construcción contendrán todas las modificaciones y aclaraciones realizadas en los Planos de Ejecución incluyendo, pero no limitadas, a las que realice la Inspección de Obras, modificaciones al Contrato y toda la información adicional que sea necesaria para la construcción de la Obra, y que no se halla indicado en los Planos de Proyecto o Ejecución.

Los Planos de Construcción también deberán ubicar en ellos todas las instalaciones encontradas durante la ejecución, así como la ubicación final de las cañerías nuevas y existentes en caso que estas se relocalicen. La ubicación exacta de las instalaciones nuevas y existentes deberá ser determinada por medio de relevamiento topográfico.

Los Planos de Construcción deberán conservarse en la obra y actualizarse durante la construcción, y deberán ponerse en todo momento a disposición de la Inspección de Obras para su revisión.

Cuando a los Planos de Proyecto, le falten detalles exactos, el Contratista deberá exhibir hojas dimensionadas a escala en carácter de Planos de Ejecución y/o Construcción.

En el caso de que los Planos de Proyecto muestren los requisitos detallados de la ejecución o el montaje y cableado de equipos (de corresponder), deberán actualizarse los Planos de Construcción indicando las partes de dichos detalles que queden derogadas por los Planos de Ejecución, incorporándose toda información de referencia adecuada.

La última revisión del Plano de Construcción constituirá el futuro Plano Conforme a Obra.

21.4. PLANOS CONFORME A OBRA

Para la presentación de los planos conforme a obra deberán seguirse los procedimientos indicados a continuación.

Dentro del plazo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares o el que indicara la Inspección, el Contratista deberá confeccionar y entregar los Planos Conforme a Obra.

Una vez finalizada la obra, con la constancia de las instalaciones aprobadas en las reparticiones correspondientes, juntamente con el pedido de recepción provisoria, se entregarán tres (3) copias papel conformadas por planos y documentos acorde a lo solicitado en las presentes Especificaciones Técnicas Generales y tal como lo indicase la Inspección.

Los planos se entregarán en línea roja o negra, encuadradas; más tres juegos de discos compactos conteniendo los planos almacenados como archivos de Autocad 2000 ó versión posterior.

En dichos planos se consignarán con toda exactitud las planialtimetrías de conductos, la ubicación, plantas, cortes y vistas de las obras civiles y de todas las instalaciones electromecánicas, que correspondiesen, como así también de las instalaciones de servicios públicos y sus lugares de paso, o indicación de proximidad a la obra nueva.

Se incluirán planos de detalles, de fundaciones, de estructuras de hormigón armado con sus armaduras, etc.; de tal manera que quede constancia con la mayor exactitud posible de las

obras ejecutadas. Las escalas, símbolos, colores, etc., cumplirán con las normas y reglamentos técnicos de aplicación nacional, ó las que indique la Inspección en cada caso.

Se incluirán en los planos el detalle de las instalaciones de servicios públicos que tuviesen relación con la obra.

No se acordará la Recepción Provisoria de las obras hasta que el Contratista no haya entregado la totalidad de los Planos Conforme a Obra y estos hayan sido aprobados por la Inspección.

La aprobación, se hará constar mediante firma del funcionario responsable, en la carátula de los planos originales.

Se considerarán como "Planos Conforme a Obra", los Planos de Ejecución y Construcción que se actualicen durante la obra para delinear el estado real de la construcción en el momento de la finalización.

21.5. PLANOS DE TALLER

Se considerarán Planos de Taller aquellos planos confeccionados en las fábricas de caños, válvulas y piezas especiales incluyendo los dibujos de catálogos de materiales y/o equipos. Estos deberán ser entregados a la Inspección de Obras antes de proceder con la compra.

21.6. NOMENCLATURA Y GRAFISMOS

Con relación a la nomenclatura, grafismos y convención de layers, etc. se seguirá lo indicado por la Inspección de Obra. En términos generales cada plano debe tener exclusivamente la información necesaria de la especialidad que se trate y cualquier referencia que se haga deberá indicar de que plano proviene o en que plano se encuentra el origen de la información en cuestión.

Cuando se requiera indicar alguna modificación se emitirá una nueva revisión describiendo el tipo de cambio realizado e indicando con una nube y un número él o las áreas afectadas. En caso de emitirse una nueva revisión se eliminará la nube del cambio precedente dejando solamente el número que hace referencia a la revisión en la zona, el mismo estará enmarcado en un triángulo y coincidirá con el N° de la revisión.

Todos los planos, incluidos los de detalles, tendrán ejes secundarios de referencia cada 5 m en una grilla ortogonal, para poder referenciar los dibujos entre sí. Toda documentación deberá incluir una señalización que indique a que etapa corresponde, deberá llevar un código identificadorio (nomenclatura), fecha de emisión y número de revisión.

21.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El recibo, la revisión y la aprobación de los planos por la Inspección de Obra, no releva al Contratista de la obligación de evitar cualquier error y omisión al ejecutar el trabajo, aunque dicha ejecución se haga de acuerdo a planos. Cualquier error u omisión deberá ser corregida por el Contratista apenas se descubra, independiente del recibo, revisión y aprobación de los planos por la Inspección de Obra y puesto inmediatamente en conocimiento de la misma.

22. PRESENTACIONES

Antes del inicio de toda obra, el Contratista presentará a la Inspección la documentación técnica para su aprobación y/o revisión.

Se considerará que el término “Presentaciones”, según se utiliza en estas especificaciones, incluye los Planos de Ejecución, cualquier cálculo y/o Ingeniería de Detalle, Planos de Taller, Planos de Ejecución en fábrica, Planos conforme a Obra, listas, gráficos, catálogos de materiales y/o equipos, hojas de datos, muestras y técnicas para recibir la aprobación de la Inspección de Obras, y detalles de las interconexiones a los sistemas existentes que deba hacer el Contratista, sin ser esta enumeración exhaustiva. Toda la documentación deberá presentarse en idioma castellano.

El Contratista conservará en todo momento en el sitio de las obras una carpeta completa con todas las Presentaciones aprobadas.

A fin de evitar la presentación excesiva de documentación técnica incompleta o inaceptable de acuerdo a lo estipulado por el Contrato, el Contratista será responsable de los costos incurridos en la revisión por parte de la Inspección de Obras a partir de la tercera presentación del mismo documento.

El Contratista deberá someter para la aprobación de la Inspección de Obras el Estudio de Ingeniería encargado de elaborar las Presentaciones, adjuntando nombre de los profesionales intervinientes, teléfonos de contacto y antecedentes en obras similares. Una vez aprobado el mismo, someterá a la aprobación de la Inspección de Obras las Presentaciones solicitadas y realizará dichas Presentaciones sin demoras y cronológicamente, tomando en cuenta el plazo de siete (7) días corridos de análisis y verificación de las mismas por parte de la Inspección de Obras.

El Programa de Construcción deberá tener en cuenta e incluir un Programa de Presentación de la Ingeniería de Ejecución necesaria, contemplando los correspondientes plazos para su calificación por parte de la Inspección de Obras. El incumplimiento por parte del Contratista dará lugar a la aplicación de multas según lo previsto en la Documentación Licitatoria.

Los trabajos que requieran Presentaciones no podrán ejecutarse sin haber recibido la aprobación de dichas Presentaciones, y se hayan devuelto las copias al Contratista con alguna de las siguientes inscripciones:

- a) “APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN”
- b) “APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN CON COMENTARIOS“
- c) “NO APROBADO”

Las dos primeras inscripciones habilitan al Contratista a ejecutar las tareas comprendidas en la Presentación. La inscripción b) significa que el Contratista podrá ejecutar las tareas comprendidas en la presentación con la condición que realice lo indicado en los comentarios. La inscripción “NO APROBADO” se hará con explicaciones y/u observaciones, y no habilita al Contratista a ejecutar las tareas comprendidas en la Presentación.

La Inspección de las Obras emitirá las inscripciones antes referidas de conformidad con los Documentos del Contrato.

La revisión y aprobación de las Presentaciones por parte de la Inspección de Obras no liberará al Contratista de su responsabilidad en el caso de que se detecten errores u omisiones posteriormente a dichas Presentaciones.

La revisión y aprobación efectuada por la Inspección de Obras no liberará la responsabilidad del Contratista en caso de que existan divergencias entre las Presentaciones y los requerimientos de los Documentos del Contrato.

El Contratante no asume ninguna responsabilidad por los errores que pudiera haber cometido el Contratista y que no se hayan advertido en la revisión por la Inspección de Obras, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del Contratista, que será plena por el trabajo realizado.

En particular, la responsabilidad ante el Operador del servicio, por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo estructural deficiente será asumida por el Contratista.

El Contratista guardará una copia revisada de cada Presentación en el obrador.

El Contratista deberá realizar los cambios en la ingeniería de detalle tal como lo requiera la Inspección de Obras y siguiendo las pautas de los Documentos del Contrato. Al hacer la nueva Presentación, se deberá notificar a la Inspección de Obras por escrito acerca de cualquier modificación efectuada que no haya sido observada por la Inspección de Obras.

El Contratista remitirá a la Inspección para su aprobación cuatro (4) copias de la ingeniería de detalle y de las informaciones específicas correspondientes a los productos o folletos para los requerimientos solicitados en las Especificaciones.

23. CONTROL DE LOS TRABAJOS

Los costos de los requerimientos especificados en el presente apartado "Control de los trabajos" se consideran incluidos en el monto del contrato.

23.1. PARTE DIARIO

Durante la etapa de construcción de la obra, el Contratista presentará un informe diario por escrito a la Inspección de Obras, el cual será agregado y formará parte del Libro Diario. Dicho informe contendrá un registro de las inspecciones y ensayos efectuados por el Contratista, de todos los trabajos realizados durante el día, y contendrá como mínimo la siguiente información:

- Tipo y lugar de ejecución de las tareas durante el período el día de trabajo.
- Inspecciones y ensayos, lugares en que se efectuaron.
- Resultados de las tareas singulares de la inspección.
- Informes sobre los ensayos realizados, con los resultados de dichos ensayos, criterios de aceptación, incluso las fallas y medidas correctivas que deban tomarse. Los resultados de los ensayos, incluyendo todos los cómputos, deberán acompañarse junto al informe. Cuando los resultados de los ensayos no puedan completarse a tiempo para la presentación del informe, se presentará ante la Inspección de Obras una nota indicando que se realizó el ensayo, incluyendo la fecha en que se presentarán los resultados.
- Resultados de la Inspección de Obras de materiales y equipos al producirse su arribo a la obra, antes de incorporarse a la misma.
- Instrucciones recibidas de la Inspección de Obras.
- Nómina de Asistencia de Personal en Obra

23.2. INFORME MENSUAL

El Contratista preparará y emitirá un informe de estado mensual de carácter integral, cubriendo el suministro y la entrega de equipos y materiales a la obra durante el mes. Dicho

informe indicará el estado general de la gestión de compra de todos los materiales, equipos y subcontratos.

El informe sobre el estado de las compras contendrá la siguiente información:

- Número de la Orden de Compra indicando la/s Cláusula/s de la Especificación Técnica pertinente.
- Descripción del equipo, elemento o servicio.
- Fecha en que se requiere para la obra.
- Fecha de Entrega de los equipos, elementos o servicios comprados.

Además, este informe contendrá una "Proyección de Provisiones" trimestral de todos los ensayos en fábrica, embarques que deban inspeccionarse, y toda otra actividad de los proveedores.

Finalmente, el Contratista obtendrá de cada proveedor un programa o listado para la presentación de datos técnicos, Planos de Taller, materiales y certificados de ensayo, listas de repuestos, muestras y demás presentaciones. El seguimiento y actualización de dicho programa se efectuará en forma mensual y se presentará a la Inspección de Obras en este Informe Mensual, conjuntamente con la estimación mensual de pago.

23.3. AUTORIZACIONES DE PROCEDER

En aquellas tareas que la Inspección de Obra considere que para proceder a su ejecución, ya sea por el tipo de obra, requerimiento de ensayos, etc., el Contratista deberá comunicar por escrito por Nota de Pedido a la Inspección de Obras, con una anticipación mínima de 48 horas.

Esto se ajustará en especial, aunque no como único caso, para la ejecución de cañerías de impulsión cuando disponga la ejecución de las tareas que se enumeran a continuación:

- Macizos de Anclaje:
 - a) Antes del hormigonado
 - b) Antes del relleno y compactación
- Cámara para válvulas mariposa o reguladora
 - a) Antes del hormigonado
 - b) Antes del relleno y compactación
- Cruces con Tunnel Liner
 - a) Antes de ejecutar el relleno entre liner y suelo
 - b) Antes de ejecutar el lecho de asiento
 - c) Antes de la colocación y ajuste del zuncho
 - d) Antes del relleno entre la cañería y el liner
- Cruces sin liner
 - a) Antes de efectuar el relleno entre caño y el suelo circundante
- Pruebas Hidráulicas

En caso de requerirse pruebas hidráulicas, la Inspección de Obras liberará por escrito las Autorizaciones de Proceder para cada una de estas tareas mediante un documento debidamente firmado, en el que se dejará constancia de los controles efectuados. El Contratista no podrá proseguir con la etapa siguiente sin previa aprobación por escrito por parte de la Inspección de Obras. En caso de que el Contratista no solicite en tiempo y forma las Autorizaciones de Proceder, independientemente de las sanciones por incumplimiento contenidas en la documentación contractual, deberá proceder a descubrir los trabajos que no hayan podido ser debidamente inspeccionados, a su exclusivo cargo y costo.

Tal como se indicara al inicio del apartado, esta lista no es taxativa y podrá ser modificada en cada caso a exclusivo juicio de la Inspección de Obras.

23.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección de Obras el sistema a implementar para asegurar el control de calidad de los trabajos a ejecutar, conforme a la Planilla de características y datos garantizados que se solicitaren en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Asimismo deberá designar, y someter a la aprobación de la Inspección de Obras, un Responsable de Calidad quien tendrá a su cargo la implementación, seguimiento y verificación del Plan de Control de Calidad.

Reuniones de Administración

Tanto el Inspector de Obras como el Contratista podrán solicitar a la otra parte que asista a reuniones de administración. El objetivo de dichas reuniones será revisar la programación de los trabajos pendientes y resolver asuntos planteados conforme al procedimiento de aviso anticipado.

El Inspector de Obras deberá llevar un registro de lo tratado en las reuniones de administración y suministrar copias del mismo a los asistentes y al Contratante. Ya sea en la propia reunión o con posterioridad a ella, el Inspector de Obras deberá comunicar por escrito al Contratista las obligaciones en relación con las medidas que deban adoptarse.

23.5. AVISO ANTICIPADO

El Contratista deberá dar aviso al Inspector de Obras lo antes posible de futuros eventos probables específicos o circunstancias que puedan perjudicar la calidad de los trabajos, elevar el precio del Contrato o demorar la ejecución de las Obras.

El Inspector de Obras podrá solicitar que el Contratista entregue una estimación de los efectos esperados del hecho o circunstancia futura en el precio del Contrato y la fecha de terminación. El Contratista deberá proporcionar dicha estimación tan pronto como sea razonablemente posible.

El Contratista deberá colaborar con el Inspector de Obras en la preparación y consideración de propuestas acerca de la manera en que los efectos de dicho hecho o circunstancia puedan ser evitados o reducidos por alguno de los participantes en el trabajo y para ejecutar las instrucciones correspondientes que ordenare el Inspector de Obras.

23.6. FOTOGRAFÍAS Y VIDEO

23.6.1. Fotografías

El Contratista deberá obtener y suministrar una información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo con las indicaciones de la Inspección.

El Contratista deberá documentar fotográficamente, las distintas etapas de la construcción de las Obras, presentando mensualmente, las fotografías de las obras realizadas, en cantidad adecuada de manera de brindar una correcta apreciación del avance de la Obra, a satisfacción de la Inspección.

23.6.2. Video de la Obra

El Contratista entregará a la Inspección un video filmación de no menos de treinta (30) minutos de duración compaginados que muestre las distintas etapas de ejecución de la obra.

El Inspector de Obras indicará al Contratista las partes especiales de la obra que deberá incluir en su video filmación. Dicha filmación deberá entregarse en forma previa a la Recepción Provisoria Total. Asimismo, la Inspección podrá solicitar la entrega de la filmación realizada en cualquier momento del desarrollo de la obra.

23.7. REGISTROS Y LIBROS DE USO OBLIGATORIO EN OBRA

En la Inspección se llevarán los siguientes registros de comunicaciones y tareas asociadas a la Contratista:

- Registro de Actas
- Registro de Ordenes de Servicio
- Registro de Notas de Pedidos
- Registro de Mediciones

Y el siguiente libro:

- Libro Diario

A tales efectos, el Contratista proveerá los registros encuadernados en forma de block, con hojas foliadas, impreso según modelo que le entregará el Inspector de Obras y en las cantidades de blocks y de copias que éste indique.

Los libros, que también deberá proveer el Contratista, serán de tapa dura, encuadernados por triplicado y foliados, de hojas rayadas. La cantidad de hojas y de libros será indicada por el Inspector de Obras. La primera hoja de cada libro estará sellada e intervenida con las firmas del Inspector de Obras y del Representante Técnico del Contratista, con constancia de la cantidad de folios que contiene.

Tanto los registros como los libros deberán ser entregados por el Contratista al Contratante antes de que comiencen los trabajos.

La escritura que se realice en todos estos documentos se efectuará con bolígrafo o máquina de escribir. Cuando no se utilice ésta última, la escritura se efectuará con letra tipo imprenta. No deberán contener tachaduras, enmiendas, interlineaciones ni adiciones que no se encuentren debidamente salvadas. El papel carbónico a utilizar será de doble faz. Así mismo, podrá realizarse en computadora, para luego imprimir y pegar la hoja en el folio correspondiente (Original, Duplicado y Triplicado).

Las firmas de los representantes del Contratista y del Contratante deberán ser aclaradas perfectamente mediante sello.

Los folios que no se utilicen por errores en su escritura, omisión o cualquier causa, deberán ser anulados mediante el cruzado de la zona reservada para el texto con bolígrafo o máquina de escribir, con la palabra "ANULADO" tanto en el original como en todas las

copias y archivados en el registro correspondiente. Todos los registros deberán contener la totalidad de los folios emitidos por las partes, inclusive los anulados, ordenados por su número.

23.7.1. Registro de Actas

Este registro se destinará al asiento de las actas que se labren en cada etapa de las obras, en relación al cumplimiento por parte del Contratista de las exigencias del Contrato, al desarrollo de las obras y a toda otra constancia que la Inspección juzgue necesario consignar.

Este registro deberá permanecer en obra, en la oficina de la Inspección y solo será usado por ésta o por el personal del Contratante debidamente habilitado para ello.

23.7.2. Registro de Ordenes de Servicio

En este registro se asentarán las órdenes y comunicaciones que la Inspección imparta al Contratista.

Solo será usado por la Inspección y deberá permanecer en obra, en la oficina de la Inspección.

Extendida una orden de servicio por la Inspección, se le entregará el duplicado al representante del Contratista, quien deberá notificarse de la misma firmando a tales efectos el original y todas las copias, dentro de las veinticuatro (24) horas del requerimiento de la Inspección. Los folios originales serán archivados por la Inspección y el triplicado será elevado al Contratante.

No se reconocerán otras órdenes o comunicaciones de la Inspección al Contratista que las efectuadas con las formalidades correspondientes, por medio del registro de órdenes de servicio habilitado a tal efecto.

23.7.3. Registro de Notas de Pedido

Este registro será llevado por el Contratista y en él extenderá los pedidos, reclamos y cualquier otra comunicación que desee formalizar ante la Inspección. Esta firmará conjuntamente con el Contratista, o su representante, las Notas de Pedido que se extiendan en este registro, en concepto de notificación.

Los folios originales serán archivados por el Contratista, el duplicado se entregará a la Inspección y el triplicado será elevado al Contratante.

No se reconocerán otros pedidos, reclamos o comunicaciones del Contratista a la Inspección que los efectuados con las formalidades correspondientes, por medio del Registro de Notas de Pedido habilitado a tal efecto.

23.7.4. Registro de Mediciones

Este registro será llevado por la Inspección y se detallarán en él todas las mediciones que se practiquen en la obra, tanto para los trabajos que queden a la vista como los que deban quedar ocultos, a medida que se vayan ejecutando.

Los cómputos se acompañarán con los croquis que se estimen necesarios para su perfecta interpretación. Cada folio será firmado por la Inspección y por el Representante Técnico del Contratista.

Para proceder a la liquidación de los trabajos se considerarán exclusivamente los valores asentados en este registro. Los folios originales serán archivados por la Inspección, el duplicado se entregará al Contratista y el triplicado acompañará a los certificados de obra. Este registro permanecerá en obra en la oficina de la Inspección.

23.7.5. Libro Diario

Este libro será llevado por la Inspección y permanecerá en obra, en las oficinas de la misma. Se habilitará el libro mediante las firmas del Inspector y del Representante Técnico del Contratista en el primer folio, donde deberá constar la identificación de la obra, el número de libro diario de que se trate y la cantidad de folios que contiene.

En este libro la Inspección hará constar diariamente los siguientes datos, y que refrendará con su firma:

- Día, mes y año.
- Estado del tiempo, indicando si impide o entorpece los trabajos cuando así corresponda, milímetros de lluvia si se cuenta con pluviómetro, etc.
- Movimiento de equipos con cantidades de cada equipo presente.
- Frentes de trabajo y su ubicación con cantidad de mano de obra.
- Trabajos que se ejecutan en ese día.
- Órdenes de servicio, actas y pedidos tramitados.
- Nombres de personas que visiten o inspeccionen la obra.
- Ingreso y egreso de materiales, equipos, máquinas, etc.
- Ensayos o pruebas realizadas.
- Presencia o ausencia del Representante Técnico.
- Cualquier otro dato que se considere de interés.

24. RECEPCION DE LAS OBRAS

La recepción de las obras terminadas y funcionando se realizará en dos instancias, de acuerdo con la normativa vigente: una Recepción Provisional, seguida de la Recepción Definitiva luego de complementadas todas las observaciones de la supervisión, cumplidos los requisitos estipulados en este Pliego y verificadas las condiciones de funcionamiento estipuladas para el Período de Garantía.

Respecto a la terminación completa de las obras, se reitera que todas las provisiones, obras, trabajos, estudios, cálculos, etc. indicados en los planos y documentos del contrato y todos aquellos que sin estar expresamente especificados en dichos documentos y que sean necesarios para que el correcto funcionamiento de las obras, deberán ser previstos y ejecutados por el Contratista y se entenderán incluidos dentro del precio del contrato.

24.1. RECEPCIÓN PROVISORIA

El Contratista deberá cumplir con las siguientes condiciones para acordar la Recepción Provisional de la Obra, además de los requisitos establecidos en el Pliego de Bases y Condiciones del llamado a Licitación:

- Obras terminadas de acuerdo a contrato y aprobadas por la supervisión. Ensayos y pruebas de funcionamiento de las obras e instalaciones.
- Planos conforme a obra y memorias de cálculo aprobadas y copias entregadas a satisfacción de la supervisión.

- Memoria del estudio de errores de medición para la verificación de garantías, aprobada por la supervisión.
- Comprobantes de trámites de habilitación final de las instalaciones, ante las autoridades correspondientes.
- Toda otra documentación solicitada en las presentes Especificaciones Técnicas Generales.

Se labrará un Acta de Comprobación en la que se indicará, en caso de existir observaciones, las fallas, defectos o ausencias constatadas, debiendo el Contratista subsanar los defectos, fallas o ausencias dentro de los quince (15) días subsiguientes, salvo que por su naturaleza los trabajos demanden mayor tiempo. En tal caso se consignará en el Acta de Comprobación el plazo otorgado al Contratista para subsanar los defectos, fallas o ausencias observadas.

Si dentro del tiempo estipulado Contratista no procediese a efectuar las reparaciones del caso, la supervisión de Obra, podrá efectuar los trabajos necesarios, deduciendo el costo que demande tales trabajos, de los saldos que se adeuden al Contratista.

Una vez concluidos los trabajos y con autorización previa de la supervisión de Obra, el Contratista dará aviso a aquella para proceder a las pruebas finales. Si fuere necesario hacer uso temporario de algún sistema o sector del mismo, el Contratista deberá facilitar dicho uso temporario dentro del plazo que fije la supervisión de Obra labrando un acta del estado en que se entregan temporalmente las instalaciones, sin que ello implique Recepción Provisoria de los trabajos a los efectos del plazo de garantía.

La supervisión de Obra, podrá indicar al Contratista sobre la realización de entregas parciales y en estos casos se labrarán Actas de Recepción Provisorias Parciales, las cuales formarán parte de la Recepción Provisoria General a los efectos del plazo de garantía.

24.2. RECEPCIÓN DEFINITIVA

La Recepción Definitiva tendrá lugar una vez finalizado el periodo de garantía plazo en que el Contratista garantizará la conservación de la obra y por su cuenta subsanará todo defecto que se produjera en la misma, ya que el Contratista conoce las condiciones técnicas y circunstancias que incumben en los trabajos a su cargo y por ser además responsable de las dimensiones, calidad y eficacia de las instalaciones y ejecución de los trabajos, y haber garantizado los mismos para que sean apropiados al fin que se destinan.

Además de los requisitos establecidos en el Documento de Licitación, el Contratista deberá cumplir con la totalidad de las siguientes condiciones para acordar la Recepción Definitiva de la obra:

- A. Período de responsabilidad por defectos cumplido a satisfacción de la supervisión.
- B. Pruebas y ensayos de verificación de datos garantizados de resultados de procesos y de equipos e instalaciones, aprobados por la supervisión.
- C. Capacitación del personal del Contratante a satisfacción de la supervisión.
- D. Período de funcionamiento normal igual o mayor a doce (12) meses

24.3. PERÍODO DE GARANTÍA

Se establece un período de garantía de doce (12) meses de funcionamiento normal, contados a partir de la hora cero del día siguiente al de formalización de la Recepción Provisional de las obras.

Durante este período el Contratista será responsable del correcto funcionamiento del acueducto, en lo que respecta a escurrimiento, filtraciones, etc., y estarán a su cargo todos los insumos y costos que eso demande (personal, equipos, etc.).

La liberación al servicio público de la obra no modificará el régimen ni el período de garantía, así como no creará derecho a reclamo o resarcimiento alguno por parte del Contratista. Se dará por cumplido el Período de Garantía cuando se hayan cumplido los doce (12) meses establecidos.

Anexo Metodología para la elaboración y presentación de documentación conforme a obra

1 GENERALIDADES

El Contratista presentará al Inspector de Obras copias de la totalidad de la documentación técnica conforme con la obra ejecutada de acuerdo a lo determinado en las presentes especificaciones.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras 1 (una) copia impresa de cada uno de los Manuales Técnicos y Planos Conforme a Obra para su aprobación junto con 1 (una) copia en soporte magnético en Compact Disk de cada uno.

La Inspección de Obras estudiará y corregirá los mismos junto al Representante del Operador, procediendo luego a su devolución al Contratista. El Contratista realizará todas las correcciones y agregados que correspondan y presentará nuevamente a la Inspección de Obras 1 (una) copia impresa de cada uno de los Manuales Técnicos y Planos Conforme a Obra corregidos, junto con 1 (una) copia en soporte magnético en Compact Disk de cada uno.

En el caso que los mismos no tengan observaciones, ni correcciones, ni agregados según a juicio de la Inspección de Obras y del Representante del Operador, el Contratista presentará 4 (cuatro) copias impresas más de cada uno de los Manuales Técnicos y Planos Conforme a Obra, además de 4 (cuatro) copias en soporte magnético en Compact Disk de cada uno.

La documentación técnica aprobada deberá estar debidamente firmada por el Contratista, la Inspección de Obras y el Representante del Operador.

Se le entregará al Operador 3 (tres) de las copias impresas de la totalidad de la documentación técnica conforme con la obra ejecutada aprobada presentadas por el Contratista, junto con las 3 (tres) copias electrónicas correspondientes en Compact Disk. Las 2 (dos) copias restantes entregadas por el Contratista, tanto las impresas como las electrónicas en Compact Disk, quedarán en poder del Contratante.

Los planos conforme a obra se confeccionarán en sistema de dibujo asistido por computadora (Autocad o similar) y serán entregados por el Contratista a la Inspección de Obras de la siguiente manera:

Un (1) ploteo monocromático en papel poliéster transparente con una resolución mínima de 300 DPI.

Cuatro (4) ploteos monocromáticos en papel blanco con la misma resolución del ítem anterior.

Cinco (5) copias del archivo electrónico que contiene toda la documentación entregada, junto con sus respectivos listados impresos completos, detallando nombre, día, hora y tamaño en bytes de cada archivo que integra el archivo electrónico.

Los nombres de los archivos correspondientes a los planos aprobados, a entregar mediante soporte magnético deberán contener:

Número de plano asignado por el Contratante

Número de proyecto

Nombre de la Obra correspondiente

Número de la licitación de la Obra

2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA CAD

Los planos conforme a obra se realizarán en forma electrónica y en sistema de diseño asistido por computadora "Autocad" (versión "2000" o superior) o similar, en tamaño A1 como máximo.

Debido a que el Contratante almacenará y editará el archivo electrónico entregado, con el fin de completar y mejorar la información de la red urbana, se requerirá que el mismo cumpla con ciertas características a saber:

PURGAR el archivo de toda información que no sea necesaria para la base de datos del plano.

Realizar ZOOM EXTENTS en Model y Paper Space.

Confirmar que todas las entidades se encuentren en sus respectivos LAYERS.

Corroborar que solo existan ESTILOS DE TEXTO definidos por la Inspección.

Chequear que solo existan BLOQUES definidos por la Inspección y que no se encuentren explotados.

3 CONTENIDO E INFORMACIÓN

Los planos a entregar serán como mínimo:

- Plano índice general de la obra.
- Planos con planimetría y perfil longitudinal integrados en un mismo plano.
- Plano índice de nudos y empalmes.
- Planos de detalles de nudos y empalmes que incluirán:
 - Despiece del nudo o empalme
 - Acotación planialtimétrica que permita su perfecta ubicación en el terreno, en particular de las válvulas de seccionamiento, válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobomba y tapones y las características de las cañerías colocadas y las existentes (diámetro, material, espesor, etc) .
- Plancheta de Conexiones Domiciliarias, la cual es un documento que describe la posición de la cañería, las conexiones domiciliarias, válvulas y otros elementos de obras sobre una calle delimitada por otras dos calles transversales.
- Memorias de cálculo de todas las estructuras

- Planos de Planta y Sección de encofrados y armaduras de las cámaras y estructuras.

Las planimetrías contendrán como mínimo el trazado de las cañerías existentes y la colocada con la indicación de sus características (diámetro, material, clase, etc.) sobre una base de calles y veredas digitalizadas, la distancia entre líneas municipales (indicada como mínimo cada 200 m) y la acotación de la cañería colocada con respecto a las líneas municipales, indicada de manera que permita seguir el trazado real de la cañería uniendo los puntos acotados y la ubicación de todas las válvulas de aire, válvulas de cierre, cámaras de desagüe, bocas de registro, tomas para motobomba e hidrantes.

En los planos de las redes de desagües cloacales se colocará la cota de intradós de las cañerías en cada boca de registro.

Los perfiles contendrán como mínimo para cada tramo entre bocas de registro o de ventilación:

- Cota de terreno
- Cota de intradós e invertido de la cañería
- Distancias parciales
- Distancias acumuladas
- Pendientes
- Recorrido
- Cota de todas las instalaciones subterráneas detectadas durante las obras con indicación de sus principales características
- Bocas de registro, de ventilación, etc., y estructuras de conexiones especiales
- Conexiones laterales

Además, los perfiles deberán incluir las características de las cañerías (material, diámetro, especificación y clase) y la ubicación de todas las válvulas de aire, válvulas de cierre, cámaras de desagüe, tomas para motobomba, etc.

Los perfiles serán de entrega obligatoria para cañerías de DN 300 y mayor (cañerías de agua) o de DN 250 y Mayor (cañerías de cloacas).

Para impulsiones de diámetro igual o superior a 300 mm, las planimetrías de los Planos Conforme a Obra deberán tener identificados los macizos de anclaje, con indicación expresa de sus dimensiones, volumen de hormigón (aclarando si se trata de hormigón armado - H°A u hormigón simple- H°S), y tipo de accesorio sostenido. Asimismo los cruces en túnel liner deberán estar claramente identificados tanto en las planimetrías como en los perfiles, incluyendo un corte de la sección de cada uno con indicación de las principales características de los elementos que lo componen.

Las escalas a utilizar serán las siguientes:

Croquis de Ubicación. Escala 1:100.000

Planimetría. Escala 1:2.500

Altimetría. Escala longitudinal 1:2.500. Escala vertical 1:50. Escala secciones 1:100.

Plano de Nudos y Empalmes. Escala 1:200.

Planos de detalle de nudos y empalmes. Escalas 1:25, 1:50, 1:100, 1:200.

Memorias de cálculo: además de los cálculos, deberán entregarse a la Inspección los datos generales, criterios básicos y métodos de análisis a utilizar en el desarrollo de los mismos. Dicha memoria, llevará la carátula tipo indicando la cantidad de hojas, número de identificación, nombre del proyecto, responsable del cálculo y fecha de emisión.

4 ESCALAS

Las escalas a utilizar en la documentación a entregar, se encuentran detalladas para cada caso en el punto 3, pero de ser necesario el uso de otra escala, se debe obtener aprobación de la Inspección de obra.

Para el trabajo en model space se usará la correspondencia 1 Unidad Autocad = 1 metro

5 FORMATO

Toda la documentación a entregar con los planos conforme a obra, serán confeccionados bajo la norma IRAM N° 4504.

De ser necesario la utilización de otro formato, será necesario consultar con la Inspección de obra sobre el caso en particular, y obtener la aprobación antes de empezar la creación del mismo.

6 CARATULA

La carátula se encontrará insertada en todos los planos y memoria de cálculo de la obra. La misma será provista por el Contratante al Contratista y se insertará como bloque en la creación de cada plano.

7 LAYERS

Se normalizan los layers para la ejecución planos conforme a obra de acuerdo al siguiente listado:

LAYER	COLOR	LINETYPE	ENTIDADES
0	7	Continuous	Vacío
Area	2	Continuous	Ubicación gral. del área de servicio
Cañerías	4	Continuous	Cañerías instaladas
Cordón	8	Continuous	Cordón de vereda
Dimensiones	7	Continuous	Todo tipo de dimensiones
Ejes	2	Center	Todo tipo de ejes
Formato	7	Continuous	Formato y carátula

Hatch	6	Continuous	Todo tipo de hatch
Manzanas	1	Continuous	Planimetría
Material	7	Continuous	Listado de materiales
Municipal	1	Continuous	Limites municipales
Perfil	7	Continuous	Tabla de perfil longitudinal
Referencia	8	Continuous	Cuadro de referencias
Sección	3	Continuous	Secciones transversales
Servicios	5	Continuous	Todo tipo de servicios
Simbolos	3	Continuous	Bloques y simbolos
Texto	7	Continuous	Titulos, subtítulos y texto
Ventana	7	Continuous	Ventanas en Paper Sapce

8 PLOTEO

Tal como se especifica en el punto 1, la documentación debe ser entregada al Contratante en ploteos monocromáticos sobre papel blanco y film poliester debidamente firmada. El ploteo de los planos debe normalizarse de manera que todas las presentaciones puedan proveer la misma calidad de impresión. Con este fin se establecen los siguientes espesores de punta por color de layer:

COLOR	N°	PUNTA (mm)
Rojo	1	0.20
Amarillo	2	0.20
Verde	3	0.30
Cyan	4	0.40
Azul	5	0.20
Magenta	6	0.20
Blanco	7	0.30
Gris	8	0.10



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
2020 - Año del Bicentenario de la Provincia de Buenos Aires

Hoja Adicional de Firmas
Pliego

Número:

Referencia: CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA POTABILIZADORA PARA LOS PARTIDOS DE LA PLATA, BERISSO Y ENSENADA Y ETAPA I DEL ACUEDUCTO A PARQUE SAN MARTÍN EN EL PARTIDO DE LA PLATA. PRÉSTAMO CAF 10209.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 208 pagina/s.