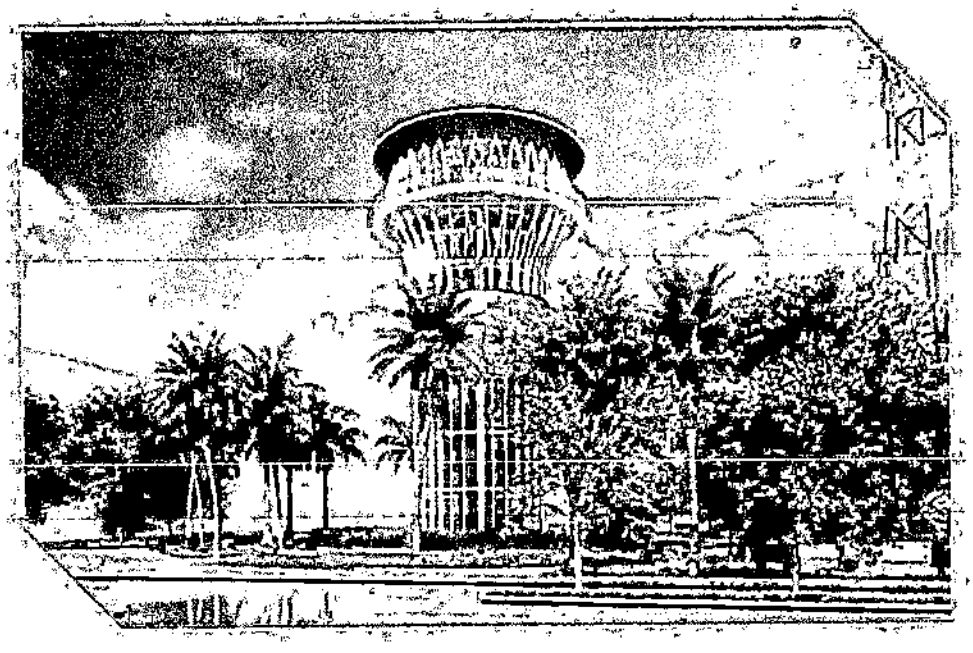
# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN



## OBJETO

## "CONSTRUCCIÓN DE UN MIRADOR TURÍSTICO COMO ESTRATEGIA DE FORTALECIMIENTO DEL ESPACIO PÚBLICO Y LA OFERTA TURÍSTICA DEL PARQUE NUEVO MILENIO DEL MUNICIPIO DE CASTILLA LA NUEVA, META"

## UBICACIÓN: CASTILLA LA NUEVA, META

## TABLA DE CONTENIDO


Pág.

CAPÍTULO 1. PRELIMINARES 9

1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES 9
ÍTEM 1.1.1 - LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTÓNICA INCLUYE COMISIÓN TOPOGRÁFICA, CARTERA Y PLANOS 9
ÍTEM 1.1.2 - CERRAMIENTO PROVISIONAL EN TELA VERDE H=2.10 M. ESTRUCTURA MADERA COMÚN. BASES EN CONCRETO 2000 PSI 10
ÍTEM 1.1.3 - CAMPAMENTO DE 18 M2 CERRAMIENTO EN MADERA Y CUBIERTA EN TEJA DE ZINC 11
ITEM 1.1.4 DEMOLICIÓN MECÁNICA ANDENES, PLACAS, SARDINELES EN CONCRETO REFORZADO. INCLUYE TRASIEGO Y CARGUE MANUAL 12
ÍTEM 1.1.5 DEMOLICIÓN CIMIENTO ENTERRADO. INCLUYE TRASIEGO Y CARGUE MANUAL 13
ITEM 1.1.6 TRANSPORTE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y SOBRANTES 14
ITEM 1.1.7 DISPOSICIÓN FINAL DE DEMOLICIÓN EN RELLENO SANITARIO PARQUE ECOLÓGICO RECICLANTE, BIOAGRICOLA CAÑOS NEGROS 15

CAPÍTULO 2. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS 17

2.1 CIMENTACIÓN 17
ÍTEM 2.1.1 - EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H = 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE 17
ÍTEM 2.1.2 - EXCAVACIÓN MANUAL PARA CAISSON EN CONGLOMERADO H > 6.00 M INCLUYE CARGUE 19
ÍTEM 2.1.3 - EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE 20
ÍTEM 2.1.4 - RELLENO CON MATERIAL MIXTO DE RÍO SIN PROCESAR TAMAÑO MÁX. 2" SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN MANUAL CON EQUIPO LIVIANO 22
ÍTEM 2.1.5 - SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPA (2000 PSI) 24
ÍTEM 2.1.6 - CONCRETO 27.6 MPA (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN 26
ÍTEM 2.1.7 - FUNDIDA CAISSON CONCRETO TREMIE 28 MPA - 4000 PSI. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN 28
ÍTEM 2.1.8 - CONSTRUCCIÓN DE CAMISA PERDIDA PARA EL ANILLO DEL CAISSON EN CONCRETO 3000 PSI - 20.7 MPA ØINT= 1.20 M, ØEXT= 1.50 M PROFUNDIDAD DE 0 A 10 M NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO 30
ÍTEM 2.1.9 - ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA (4200 KGF/CM2, 60.000 PSI) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE 32
ÍTEM 2.1.10 - TRANSPORTE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y SOBRANTES (CÓDIGO DE REFERENCIA AIM: ESPECIFICACIÓN AMBIENTAL GENERAL) 34
ÍTEM 2.1.11 - MALLA ELECTROSOLDADA FY=5000 KG/CM2, 500 MPA. FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN 35
2.2 ESTRUCTURA EN CONCRETO 37
ÍTEM 2.2.1 - PLACA DE ENTREPISO MACIZA EN CONCRETO 27.6 MPA (4000 PSI) PREMEZCLADO ACELERADO A 3 DÍAS E IMPERMEABILIZADO. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN 37
ÍTEM 2.2.2 - COLUMNA EN CONCRETO 34.5 MPA (5000 PSI) PREMEZCLADO ACELERADO A 3 DÍAS. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZADO 39
ÍTEM 2.2.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN LÁMINA METALDEK 2" CAL 20 (NO INCLUYE CONCRETO) 41
2.3 ESTRUCTURA EN ACERO 43
ÍTEM 2.3.1 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA) 43

ÍTEM 2.3.2 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A572 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA) 45

CAPÍTULO 3. DISEÑO ELÉCTRICO 49

**3.1 RED DE MEDIA TENSIÓN** 49
ÍTEM 3.1.1 - MANIOBRA EN LÍNEA VIVA 49
ÍTEM 3.1.2 - CABLE SEMIAISLADO 3 NO. 2 PARA RED COMPACTA EN 15 KV 50
ÍTEM 3.1.3 - SUMINISTRO, TENDIDO, TENSIONADO Y AMARRE DE CABLE MENSAJERO DE ACERO 3/8" 51
ÍTEM 3.1.4 - ESTRUCTURA TIPO 730 NORMA ICEL DERIVACIÓN TRIFÁSICA CON CORTACIRCUITO SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA 52
ÍTEM 3.1.5 - ESTRUCTURA LA464 RED COMPACTA 11,4 kV. FINAL DE CIRCUITO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN. NORMA CODENSA 53
ÍTEM 3.1.6 - ESTRUCTURA TIPO 711-02 NORMA ICEL MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO EN POSTE HASTA 75kVA PESO MÁXIMO 560KGB.MONTAJE CONCRUCETA METÁLICA SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA 54
ÍTEM 3.1.7 - ESTRUCTURA LA462 CIRCUITO CON RED COMPACTA DE MT INSTALACIÓN DE SEPARADORES 15 kV EN VANO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN. NORMA CODENSA 56
ÍTEM 3.1.8 - TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 75 kVA SUMINISTRO E INSTALACIÓN 57
ÍTEM 3.1.9 - PUESTA A TIERRA EN RED DE MEDIA TENSION SUMINISTRO E INSTALACIÓN 58
ÍTEM 3.1.10 - POSTE DE CONCRETO EXTRA REFORZADO DE 12 MX 1050 KG. SUMINISTRO E INSTALACIÓN NO INCLUYE CIMENTACIÓN 59
**3.2 RED DE BAJA TENSIÓN Y RESPALDO** 61
ÍTEM 3.2.1 - BAJANTE CON TUBO CONDUIT IMC 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 61
ÍTEM 3.2.2 - BAJANTE CON TUBO CONDUIT IMC 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 62
ÍTEM 3.2.3 - CAJA DE INSPECCIÓN TIPO CS 274 - AP 274, INCLUYE TAPA EN MARCO METÁLICO 63
ÍTEM 3.2.4 - EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H = 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE 64
ÍTEM 3.2.5 - RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN. COMPACTACIÓN MANUAL 66
ÍTEM 3.2.6 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 3#4/0(F)+1#4/0(N)+1#1/0(T) EN UN DUCTO DE Ø3 " PVC + UNO DE RESERVA. DESDE TRANSFORMADOR HASTA EL MEDIDOR 67
ÍTEM 3.2.7 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRIADA DE PUESTA A TIERRA INCLUYE: 3 VARILLAS CW 5/8 X2,40M, VEINTICINCO METROS DE CABLE CU DESNUDO 1/0 AWG, CINCO UNIONES EXOTÉRMICAS 115GR, DOS TERMINALES, VEINTISIETE KG DE BENTONITA 68
ÍTEM 3.2.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE EQUIPO DE MEDIDA SEMIDIRECTA NORMA AE-319 CODENSA PARA ACOMETIDA 70
ÍTEM 3.2.9 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE DE MEDIDORES TRIFÁSICO DE CUATRO CUENTAS, INCLUYE CONTADOR TRIFÁSICO 71
ÍTEM 3.2.10 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 2(3#1/0(F)+1#1/0(N)+1#2(T)) EN UN DUCTO DE Ø3 "PVC" + UNO DE RESERVA. DESDE TRANSFERENCIA A PLANTA ELÉCTRICA 72
ÍTEM 3.2.11 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA 1#8(F)+1#8(N)+1#10(T) EN UN DUCTO DE 1" PVC + UNO DE RESERVA 74
ÍTEM 3.2.12 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE DE TRANSFERENCIAS AUTOMÁTICA CON ENCLAVAMIENTO MECÁNICO, CON INTERRUPTORES EN CAJA MOLDEADA TRIFÁSICOS DE 3X200A, 3X30 A 75
ÍTEM 3.2.13 - SUMINISTRO PLANTA ELÉCTRICA CABINADA DE 100 kVA CON MOTOR, GENERADOR, FACTOR DE POTENCIA 0.8, NIVEL DE TENSIÓN 127/220V INCLUYE CARGADOR DE BATERÍAS, PRECALENTADOR DE CAMISAS MOTOR Y CARCASA INSONORA. 76

ÍTEM 3.2.14 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO MONOFÁSICO DE 4 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 1X30A, 4 BREAKER ENCHUFABLES DE 1X20A BARRAJE. CABLEADO Y ACCESORIOS (TD-PTA) 78
ÍTEM 3.2.15 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN 79
ÍTEM 3.2.16 - SALIDA DE LAMPARA 110 V L= 6M SUMINISTRO E INSTALACIÓN 81
ÍTEM 3.2.17 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA HERMÉTICA 2X18W 82
ÍTEM 3.2.18 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE LUMINARIA EMERGENCIA EN TUBERIA EMT 1/2". INCLUYE LUMINARIA EMERGENCIA. 83
**3.3 SALIDAS ELÉCTRICAS PRIMER NIVEL** **84**
ÍTEM 3.3.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 3X200A, DOS BREAKERS ENCHUFABLE DE 3X100A Y SEIS DE 1X20 BARRAJE 3F+N+T, CABLEADO Y ACCESORIOS (GABINETE TD-01) 84
ÍTEM 3.3.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 3#4/0(F)+1#4/0(N)+1#1/0(T) EN UN DUCTO DE Ø3 "PVC" + UNO DE RESERVA 86
ÍTEM 3.3.3 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN 88
ÍTEM 3.3.4 - SALIDA DE LAMPARA 110 V L= 6M SUMINISTRO E INSTALACIÓN 89
ÍTEM 3.3.5 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED WALLPACK 30W 90
**3.4 SALIDAS ELÉCTRICAS SEGUNDO NIVEL** **92**
ÍTEM 3.4.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 3X100A, UN BREAKER ENCHUFABLE DE 3X30A, UN BREAKER DE 3X70A Y SEIS DE 1X20 BARRAJE 3F+N+T, CABLEADO Y ACCESORIOS (TD ZONA 2) 92
ÍTEM 3.4.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA 3#2(F)+1#2(N)+1#4(T) EN UN DUCTO DE 2" EMT + UNO DE RESERVA 93
**3.5 SALIDAS ELÉCTRICAS TERCER NIVEL** **95**
ÍTEM 3.5.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO DE 18 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 3X100A, UN BREAKER ENCHUFABLE DE 3X50A, DOS BREAKER DE 3X20 Y NUEVE DE 1X20 BARRAJE 3F+N+T, CABLEADO Y ACCESORIOS (TD ZONA 3) 95
ÍTEM 3.5.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA 3#2(F)+1#2(N)+1#4(T) EN UN DUCTO DE 2" EMT + UNO DE RESERVA 96
ÍTEM 3.5.3 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN 98
ÍTEM 3.5.4 - SALIDA PARA TOMA GFCI SUMINISTRO E INSTALACIÓN 99
ÍTEM 3.5.5 - SALIDA DE LAMPARA 110 V L= 6M SUMINISTRO E INSTALACIÓN 100
ÍTEM 3.5.6 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED WALLPACK 30W 102
ÍTEM 3.5.7 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED RD 30W 103
ÍTEM 3.5.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA HERMÉTICA 2X18W 104
ÍTEM 3.5.9 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN 105
ÍTEM 3.5.10 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE LUMINARIA EMERGENCIA EN TUBERIA EMT 1/2". INCLUYE LUMINARIA EMERGENCIA. 107
ÍTEM 3.6.11 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TECNOLOGÍA INVERTER DE 60000 BTU. INCLUYE UNIDAD INTERIOR, UNIDAD EXTERIOR Y KIT DE INSTALACIÓN COMPLETO. 108
ÍTEM 3.5.12 - SENSOR DE MOVIMIENTO 360° 110
ÍTEM 3.5.13- SALIDA PARA TOMAS TRIFÁSICAS SUMINISTRO E INSTALACIÓN 111
ÍTEM 3.5.14- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MASTER LED STRIP 113
**3.6 APANTALLAMIENTO** **114**
ÍTEM 3.6.1 - PUNTA CAPTORA EN ALUMINIO 5/8" X 0.6 M CON BASE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN 114
ÍTEM 3.6.2 - PUESTA A TIERRA EN RED DE MEDIA TENSIÓN SUMINISTRO E INSTALACIÓN 116
ÍTEM 3.6.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO N° 1/0 PARA EQUIPOTENCIALIZACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. 118

ÍTEM 3.6.4 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALAMBRÓN AL 8MM DIÁMETRO PARA ANILLO PERIMETRAL, BAJANTES 119
**3.7 ILUMINACIÓN EXTERIORES 121**
ÍTEM 3.7.1- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÁSTIL METÁLICO DE 4 M 121
ÍTEM 3.7.2- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÁSTIL METÁLICO DE 6 M 122
ÍTEM 3.7.3- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED VIAL SOLAR INTEGRADA CON PANEL SOLAR MONOCRISTALINO BIFACIAL 124
ÍTEM 3.7.4- LUMINARIA LED PARA ALUMBRADO PÚBLICO IP 65/65 (CONJUNTO ÓPTICO/CONJUNTO ELÉCTRICO), FABRICADA EN ALUMINIO Y CERRADA CON VIDRIO TEMPLADO RESISTENTE A CHOQUES TÉRMICOS Y MECÁNICOS. 32 LEDS. 120-277 VOLTIOS, 55 W, 4000°K. CON FOTO CELDA COMPLETA. REF: RALED II 32 LEDS RA02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN 125
ÍTEM 3.7.5 - ACOMETIDA PARCIAL 2 No8+1No12 DUCTO PVC 1" 126
ÍTEM 3.7.6 - CAJA DE INSPECCIÓN TIPO CS 274 - AP 274, INCLUYE TAPA EN MARCO METÁLICO 128

**CAPÍTULO 4. REDES HIDROSANITARIAS, CONTRA INCENDIO Y GAS 130**

**4.1 ACOMETIDA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO 130**
ÍTEM 4.1.1 - LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES INCLUYE COMISIÓN TOPOGRÁFICA, CARTERA Y PLANOS 130
ÍTEM 4.1.2 - EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H = 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE 131
ÍTEM 4.1.3 - CAMADA EN ARENA PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍAS 132
ÍTEM 4.1.4 - RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN. COMPACTACIÓN MANUAL 134
ÍTEM 4.1.5 - CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.80 X 0.80 X 0.80 M EN CONCRETO 3000 PSI ELABORADA EN SITIO. INCLUYE TAPA EN CONCRETO REFORZADO Y MARCO EN ÁNGULO METÁLICO. SUMINISTRO Y ELABORACIÓN 135
ÍTEM 4.1.6 - TRANSPORTE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y SOBRANTES 136
**4.2 RED DE ABASTECIMIENTO 138**
ÍTEM 4.2.1 - TUBERÍA PVC PRESIÓN RDE 9 Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 138
ÍTEM 4.2.2 - TUBERÍA PVCP RDE 11 3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 139
ÍTEM 4.2.3 - TUBERÍA PVCP RDE 13.5 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 140
ÍTEM 4.2.4 - TUBERÍA PVCP RDE 21 1-1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 142
ÍTEM 4.2.5 - ACCESORIO CODO DE 90° PVCVP Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 143
ÍTEM 4.2.6 - ACCESORIO CODO DE 90° PVCVP Ø3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 145
ÍTEM 4.2.7 - ACCESORIO CODO 90° PVCVP Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 146
ÍTEM 4.2.8 - ACCESORIO CODO DE 90° PVCVP Ø1 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 147
ÍTEM 4.2.9 - ACCESORIO TEE PVCVP Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 148
ÍTEM 4.2.10 - ACCESORIO TEE PVCP Ø3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 150
ÍTEM 4.2.11 - ACCESORIO TEE PVCP Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 151
ÍTEM 4.2.12 - ACCESORIO TEE PVCP Ø1.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 152
ÍTEM 4.2.13 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 3/4" X 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 153
ÍTEM 4.2.14 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 1" X 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 155
ÍTEM 4.2.15 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 1.1/2" X 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 156
ÍTEM 4.2.16 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 1.1/2" X 3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 158
ÍTEM 4.2.17 - ACCESORIO TAPÓN PVCVP Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 159
ÍTEM 4.2.18 - ACCESORIO TAPÓN PVCVP Ø1.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 160
ÍTEM 4.2.19 - VÁLVULA DE BOLA 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 161

ÍTEM 4.2.20 - TANQUE EN FIBRA DE VIDRIO REFORZADO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN 163
ÍTEM 4.2.21 - BOMBA CENTRIFUGA 2.5LPS H: 40MCA SUMINISTRO E INSTALACIÓN 164
ÍTEM 4.2.22 - HIDRONEUMÁTICO 100 LITROS 166
ÍTEM 4.2.23 - ACCESORIOS SISTEMA DE BOMBEO 167
ÍTEM 4.2.24 - PUNTO HIDRÁULICO PVCP PARAL DESDE PISO PROMEDIO 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 169
**4.3 RED SANITARIA** **171**
ÍTEM 4.3.1 - TUBERIA PVCS 2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 171
ÍTEM 4.3.2 - TUBERÍA PVCS 6" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 172
ÍTEM 4.3.3 - TUBERÍA PVCS 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 174
ÍTEM 4.3.4 - CODO 90 PVCS Ø2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 175
ÍTEM 4.3.5 - ACCESORIO CODO 90° PVCS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 176
ÍTEM 4.3.6 - ACCESORIO YEE 90° PVCS Ø2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 178
ÍTEM 4.3.7 - ACCESORIO YEE SANITARIA Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 179
ÍTEM 4.3.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN CONCÉNTRICA PVC 4" X 2" UM 181
ÍTEM 4.3.9 - SIFÓN 180° PVCS 2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 182
**4.4 RED PLUVIAL** **183**
ÍTEM 4.4.1 - TUBERÍA PVCS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 183
ÍTEM 4.4.2 - TUBERÍA PVCS Ø6" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 185
ÍTEM 4.4.3 - ACCESORIO CODO 90° PVCS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 186
**4.5 SISTEMA CONTRAINCENDIOS** **188**
ÍTEM 4.5.1 - TUBERÍA AC SCH 10 2 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 188
ÍTEM 4.5.2 - TUBERÍA AC SCH 10 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 189
ÍTEM 4.5.3 - TUB. POLIETILENO PE CLASE 200 FM Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 191
ÍTEM 4.5.4 - ACCESORIO ACERO RANURADO 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 192
ÍTEM 4.5.5 - TEE ROSCADA HIERRO NEGRO Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 194
ÍTEM 4.5.6 - STRAP 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 195
ÍTEM 4.5.7 - TEE MECÁNICA RANURADA Ø4" X 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 197
ÍTEM 4.5.8 - TEE MECÁNICA RANURADA Ø 4" X 2.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 198
ÍTEM 4.5.9 - TAPÓN RANURADA HIERRO DÚCTIL Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 200
ÍTEM 4.5.10 - COUPLING PARA UNIÓN RANURADA 2.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 201
ÍTEM 4.5.11 - COUPLING PARA UNIÓN RANURADA 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 203
ÍTEM 4.5.12 - ACOPLE RÍGIDO VICTAULIC 907 Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 205
ÍTEM 4.5.13 - SOPORTE SISMORRESISTENTE 4 VÍAS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 206
ÍTEM 4.5.14 - VÁLVULA CHECK UL/FM Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 208
ÍTEM 4.5.15 - VÁLVULA DE BOLA 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 209
ÍTEM 4.5.16 - VÁLVULA BOLA Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 211
ÍTEM 4.5.17 - VÁLVULA EXPULSADORA DE AIRE Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 212
ÍTEM 4.5.18 - SIAMESA EN BRONCE TIPO Y Ø4" 214
ÍTEM 4.5.19 - VÁLVULA ANGULAR Ø2.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 216
**4.6 RED DE GAS** **218**
ÍTEM 4.6.1 - TUBERÍA AG SCH 40 GAS 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 218
ÍTEM 4.6.2 - CENTRO DE REGULACIÓN DE GAS. NO INCLUYE MEDIDOR DE GAS. SUMINISTRO E INSTALACIÓN 220
ÍTEM 4.6.3 - VÁLVULA DE BOLA PARA GAS 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 222
ÍTEM 4.6.4 - PUNTO AG PARA GAS 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN 224

5. CAPÍTULO 5. ARQUITECTURA 226

**5.1 PISOS Y MUROS** **226**
ÍTEM 5.1.1 - MURO EN BLOQUE FLEXA No. 5, 0.12X0.20X0.30 M (MORTERO TIPO S 1:3) 226
ÍTEM 5.1.2 - AFINADO PISOS MORTERO 1:4, E= 50 MM 227
ÍTEM 5.1.3 - PAÑETE MURO EXTERIOR Y CULATAS MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO. INCLUYE ANDAMIO CERTIFICADO, SUMINISTRO Y APLICACIÓN 229
ÍTEM 5.1.4 - ESTUCO PLÁSTICO, INCLUYE ANDAMIO CERTIFICADO 231
**5.2 ESTRUCTURA Y CARPINTERÍA METÁLICA** **232**
ÍTEM 5.2.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUERTA TABLERO CORRIDO MARCO, PASADOR LAMINA COLL ROLLED CAL 20 2 X 0.80 M 233
ÍTEM 5.2.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARANDA ACERO INOXIDABLE PASAMANOS TUBO 2" PARAL 1-1/2" DE 1,5 M VIDRIO TEMPLADO 234
ÍTEM 5.2.3 - MURO CORTINA CON VIDRIO DE ALTA SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO 236
ÍTEM 5.2.4 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN VENTANA ALUMINIO CON VIDRIO 4 MM 238
ÍTEM 5.2.5 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARANDA ACERO INOXIDABLE PASAMANOS TUBO 2" PARAL 1-1/2" DE 1,5 M VIDRIO TEMPLADO 240
ÍTEM 5.2.6 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARANDA ACERO INOXIDABLE PASAMANOS T 2" PARAL 1-1/2" BARANDA 5/8" 242
ÍTEM 5.2.7- SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUERTA ACCESO VIDRIO TEMPLADO 10 MM INCLUYE BARANDAS 2 BARRAS ACERO INOXIDABLE 243
ÍTEM 5.2.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN CELOSÍA ARQUITECTÓNICA EN ACERO GALVANIZADO PERFORADO 245
ÍTEM 5.2.9 - PLACA DE CONTRAPISO EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 20.7 MPA (3000 PSI) MEZCLA EN OBRA. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN 247
ÍTEM 5.2.10- ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA) 248
**5.3 ENCHAPES Y ACABADOS** **250**
ÍTEM 5.3.1 - PISO EN PORCELANATO BEIGE 0.60 X 0.60 250
ÍTEM 5.3.2 - PORCELANATO IL TRAVERTINO 0.44 X 0.775 252
ÍTEM 5.3.3 - PORCELANATO CEDAR BLANCO 0.30 X 0.60 BRILLANTE 254
ÍTEM 5.3.4 - PINTURA VINILO TIPO 1 S/MURO (ALTA CALIDAD) 256
ÍTEM 5.3.5 - PINTURA VINILO T. CORAZA EXTERIOR 3 MANOS, INCLUYE ANDAMIO CERTIFICADO 258
ÍTEM 5.3.6 - CIELO RASO PLACA SUPERBOARD 8 MM (FIGURADO) INCLUYE PINTURA Y ANDAMIO CERTIFICADO 260
**5.4 APARATOS SANITARIOS Y EQUIPOS DE CAFETERÍA** **262**
ÍTEM 5.4.1 - SANITARIO ACUACER BLANCO CORONA 262
ÍTEM 5.4.2 - LAVAMANOS SOBRE PONER CORONA O SIMILAR INCLUYE GRIFERÍA Y ACCESORIOS 264
ÍTEM 5.4.3 - SANITARIO DISCAPACITADOS INCLUYE GRIFERÍA ANTIVANDÁLICA 266
ÍTEM 5.4.4 - MESÓN EN CONCRETO 20.7 MPA (3000 PSI) MEZCLA EN OBRA. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN 268
ÍTEM 5.4.5 - MESÓN GRANITO NATURAL BLANCO CRISTAL SIN PERFORACIÓN 100X52 CM 270
ÍTEM 5.4.6 - MESÓN EN ACERO INOXIDABLE DE 0,60 DE ANCHO. INCLUYE LAVAPLATOS Y ESTUFA 4 PTOS 272
ÍTEM 5.4.7 - ESPEJO 4MM SUMINISTRO E INSTALACIÓN 274
ÍTEM 5.4.8- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMANOS PARA DISCAPACITADOS EN ACERO INOXIDABLE L = 1.5 MTS 275
**5.5 CUBIERTA** **277**

ÍTEM 5.5.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN CUBIERTA EN TEJA TERMOACÚSTICA PERFIL TRAPEZOIDAL COLOR. ANDAMIO CERTIFICADO. NO INCLUYE ESTRUCTURA 277
ÍTEM 5.5.2 - CANAL LÁMINA GALVANIZADA CAL 16, LD=0.60 M INCLUYE PINTURA Y ANTICORROSIVOS 279
ÍTEM 5.5.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN VIDRIO CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10 MM 281
ÍTEM 5.5.4 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA) 283
**5.6 FACHADA MULTIMEDIA Y SISTEMAS AVANZADOS DE VISUALIZACIÓN 285**
ÍTEM 5.6.1 - SUMINISTRO DE PANEL LED EXTERIOR FLEXIBLE P6, BRILLO 7500 NIT, INCLUYE ACCESORIOS DE VIDEO, TARJETAS RECEPTORAS, FUENTES DE PODER Y DEMÁS EQUIPOS PARA SU FUNCIONAMIENTO 285
ÍTEM 5.6.2 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A572 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA) 287
ÍTEM 5.6.3 - INSTALACIÓN DE PANTALLA LED FLEXIBLE, INCLUYE PANTALLA, ACCESORIOS DE VIDEO, TARJETAS RECEPTORAS, FUENTES DE PODER Y DEMÁS EQUIPOS PARA SU FUNCIONAMIENTO 289
**5.6 ASCENSOR 291**
ÍTEM 5.6.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASCENSOR, CON CAPACIDAD PARA 8 PERSONAS, INCLUYE TODOS LOS EQUIPOS PARA SU FUNCIONAMIENTO 291

**CAPÍTULO 6. OBRAS EXTERIORES Y COMPLEMENTARIAS 295**

**6.1 ANDENES, ZONAS DE ACCESO Y URBANISMO 295**
ÍTEM 6.1.1 - EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE 295
ÍTEM 6.1.2 - RELLENO CON MATERIAL MIXTO DE RÍO SIN PROCESAR TAMAÑO MÁX. 2" SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN MANUAL CON EQUIPO LIVIANO 296
ÍTEM 6.1.3 - TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR 298
ÍTEM 6.1.4 - PLACA DE CONTRAPISO ESTAMPADA CON MOLDE Y ACABADO EN COLOR, CONCRETO DE 3000 PSI IMPERMEABILIZADO 299
ÍTEM 6.1.5 - MALLA ELECTROSOLDADA FY=5000 KG/CM2, 500 MPA. FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN 301
ÍTEM 6.1.6 - PLACAS DE ACCESO EN CONCRETO 20.7 MPA (3000 PSI) SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN 303
ÍTEM 6.1.7 - BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO TIPO A-10 80X50X20 CM. INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO 305
ÍTEM 6.1.8 - BANCA EN CONCRETO 3000 PSI ESPALDAR EN ACERO INOXIDABLE 304 MICROPERFORADA. SUMINISTRO E INSTALACIÓN 306
ÍTEM 6.1.9 - LIMPIEZA DE PISOS, SENDEROS O MUROS CON HIDROJET 308
ÍTEM 6.1.10 - PINTURA EN ESMALTE PARA CONCRETO ESTAMPADO 2 MANOS 310
**6.1 ZONAS VERDES 312**
ÍTEM 6.2.1 - VEGETACIÓN BORDES, ESTRATO 1 DURANTA ERECTA 312
ÍTEM 6.2.2 - VEGETACIÓN MEDIA TROPICAL, ESTRATO 4 PALMA BISMARCKIA NOBILIS 313
ÍTEM 6.2.3 - GRAMA SINTÉTICA PAISAJISTA 30MM TRÁFICO PESADO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN 315
ÍTEM 6.2.4 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN CESPEDONES 317
ÍTEM 6.2.5 - PARQUE INFANTIL TIPO PLAYGROUND, 10 ACTIVIDADES, ÁREA 35M2, ALTURA 4.00M, CAPACIDAD 25 NIÑOS. ESTRUCTURA METÁLICA. CERRAMIENTO EN NYLON. RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN CON ESPUMA Y LONA PLÁSTICA. RESBALADEROS Y TÚNELES DE FIBRA DE VIDRIO. ACCESORIOS GALVANIZADOS 319

## CAPÍTULO 1. PRELIMINARES

### 1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

### ÍTEM 1.1.1 - LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTÓNICA INCLUYE COMISIÓN TOPOGRÁFICA, CARTERA Y PLANOS

1. **DESCRIPCIÓN**

La actividad comprende la localización, trazado y replanteo de los ejes arquitectónicos y estructurales del proyecto, incluyendo la comisión topográfica, la elaboración y entrega de la cartera de campo y planos as-built. Los trabajos se ejecutarán conforme a los planos aprobados, la normativa vigente y las tolerancias establecidas en la NSR-10 y normas IGAC. El servicio incluye verificación de referencias planimétricas y altimétricas, demarcación en terreno y entrega de registros topográficos para la interventoría.

2. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**
   - Revisar y verificar planos aprobados, memoria de cálculo y documentación técnica del proyecto.
   - Establecer referencias planimétricas oficiales (Magna-SIRGAS) y punto de referencia altimétrico (BM) en elementos permanentes.
   - Trazar y marcar en terreno los ejes principales y secundarios con estacas y pintura de tráfico, garantizando la continuidad geométrica y el cierre de poligonales.
   - Ejecutar replanteo de ejes, niveles y cotas en cada área de intervención; verificar plomos y alineamientos.
   - Registrar en cartera topográfica todas las mediciones, observaciones y desviaciones; elaborar planos as-built y entregar a la interventoría.
   - Realizar control de calidad de replanteo mediante doble verificación y pruebas de cierre geométrico; corregir desviaciones detectadas.
3. **RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**
   - **Materiales:** estacas de madera, pintura de trazado, cinta métrica, cuerdas de replanteo, libretas de campo.
   - **Equipo:** estación total o GPS de alta precisión (calibrado), nivel de precisión, prismas, trípode, equipo de topografía auxiliar.
   - **Mano de obra:** topógrafo matriculado (responsable técnico), 2 cadeneros/auxiliares de topografía.
4. **REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**
   - NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente).
   - Normas IGAC para red geodésica y Magna-SIRGAS.
   - Manual de Especificaciones Técnicas Generales de la Agencia de Infraestructura del Meta (AIM).
5. **MEDIDA** Se medirá por metro lineal (m) de eje efectivamente replanteado y verificado en obra. La medición se obtendrá mediante cálculos geométricos sobre planos y comprobantes de replanteo entregados y aprobados por la interventoría.
6. **FORMA DE PAGO** Pago por metro lineal certificado y recibido a satisfacción por la

interventoría. El precio unitario incluye materiales, equipos, mano de obra, desplazamientos y entrega de la documentación topográfica (cartera y planos-as built).

7. **CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**
   - Verificación de cierre de poligonales y tolerancias geométricas.
   - Control de precisión de instrumentación (calibración estación total/GPS).
   - Revisión y aprobación de planos as-built por la interventoría.
8. **NO CONFORMIDAD** Si el replanteo no cumple tolerancias o presenta desviaciones no justificadas, el contratista deberá corregir y repetir los trabajos a su costo hasta obtener la conformidad de la interventoría. Las no conformidades graves podrán ser motivo de rechazo del ítem.

## ÍTEM 1.1.2 - CERRAMIENTO PROVISIONAL EN TELA VERDE H=2.10 M. ESTRUCTURA MADERA COMÚN. BASES EN CONCRETO 2000 PSI

1. **DESCRIPCIÓN** Suministro e instalación de cerramiento perimetral provisional en tela verde (tipo malla sombra o escombrera de 65 g/m²) de 2.10 m de altura, soportada por estructura en madera común (parales de 2.5x8.5 cm y tacos de 2"x4") con bases en concreto de 2000 PSI fabricado en obra, para el control de polvo, seguridad, delimitación del predio y de las labores de la obra.
2. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**
   - Previamente a la actividad, revisar los planos del proyecto y replantear el perímetro de la obra.
   - Realizar la excavación manual de hoyos para los postes en los límites fijados.
   - Colocar madera rolliza o parales enterrados y fundir las bases en concreto de 2000 PSI para asegurar la cimentación y verticalidad de los postes.
   - Instalar los travesaños de madera comunes uniendo la estructura portante.
   - Extender, tensar de manera óptima y fijar la lona verde a los postes utilizando grapas, puntillas o alambres, garantizando que sea fácilmente desmontable para el ingreso de materiales.
3. **RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**
   - **Materiales:** Tela verde (65 g/m² de ancho 2.10 m), paral de madera común (2.5x8.5 cm x 3.20 m), taco de madera de 2"x4" ordinario, concreto de 2000 PSI, grapas, puntillas y elementos de fijación.
   - **Equipo:** Herramienta menor y equipo menor (3% de la mano de obra), palas, picos y pisón manual.
   - **Mano de obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial de construcción + 1 Obreros/Ayudante).
4. **REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**
   - Normas del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
   - Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto y manejo de control visual y de polvo.
   - Norma de especificaciones técnicas e infraestructura INVÍAS (Artículo 105-22).
5. **MEDIDA** Se medirá por metro lineal (m) de cerramiento provisional efectivamente instalado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventoría.

6. **FORMA DE PAGO** El pago se hará al precio unitario estipulado dentro del contrato por metro lineal (m). El valor incluye los materiales descritos, excavaciones, concreto, madera, mano de obra, herramientas, transportes dentro y fuera de la obra, desmonte final y actividades complementarias.
7. **CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**
   - Inspección de la verticalidad de los postes de soporte, firmeza de las bases de concreto empotradas y tensión adecuada de la tela verde sin rasgaduras. Control visual de linderos según los planos del proyecto.
8. **NO CONFORMIDAD** Cerramientos inestables, desplomados, rotos o mal instalados serán rechazados, desmontados y reconstruidos inmediatamente a costo exclusivo del contratista.

## ÍTEM 1.1.3 - CAMPAMENTO DE 18 M2 CERRAMIENTO EN MADERA Y CUBIERTA EN TEJA DE ZINC

1. **DESCRIPCIÓN** Construcción de campamento provisional de 18 m² con cerramiento en madera y cubierta en teja de zinc, altura libre h = 2,10 m. Incluye estructura portante, cerramiento, cubierta, puerta de acceso y, opcionalmente, placa de concreto simple de baja resistencia para piso. Debe cumplir requisitos de seguridad y condiciones mínimas de habitabilidad y almacenamiento.
2. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**
   - Nivelación del terreno y, si aplica, fundición de placa de concreto simple.
   - Colocación de postes de madera como columnas y montaje de vigas y listones.
   - Instalación de cubierta en teja de zinc con traslapos y fijaciones según fabricante.
   - Montaje de cerramiento perimetral en tabla burra; instalación de puerta con cerradura.
   - Revisión final de estanqueidad, fijaciones y limpieza del área.
3. **RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**
   - **Materiales:** Madera tabla burra (27x2.5 cm x 3 m ordinaria), listón de madera común (4.5x4.5 cm), taco de madera ordinario de 2"x3", teja de zinc ondulada (0.80x2.13 m cal 34), cemento, agregados para concreto, grapas, puntillas y tornillos de fijación.
   - **Equipo:** Herramientas manuales de construcción y carpintería, equipo menor (3% de la mano de obra).
   - **Mano de obra:** Cuadrilla de construcción tipo 3 (1 Oficial de construcción + 3 Obreros/Ayudantes).
4. **REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**
   - Resolución 0312 de 2019 (Estándares Mínimos del SG-SST) y normativas ambientales para obras temporales.
   - Especificación INVÍAS (Artículo 105-22 - Desarrollo de los trabajos)..
5. **MEDIDA** Se medirá por unidad (u) de campamento provisional de 18 m² completamente construido, techado, funcional y recibido a entera satisfacción por la Interventoría.
6. **FORMA DE PAGO** El pago se efectuará al precio unitario del contrato por unidad (u). Dicho precio incluye el suministro de materiales, equipos, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento del campamento y su posterior desmonte y limpieza una vez finalice el proyecto.

7. **CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**
   - Control del constructor en el proceso constructivo. Verificación por parte de la Interventoría de la total estanqueidad de la cubierta bajo lluvia, estabilidad estructural de los puntales de madera, condiciones de ventilación, iluminación y seguridad del cerramiento.
8. **NO CONFORMIDAD** Cualquier defecto en la rigidez de la estructura, filtraciones de agua o incumplimiento de dimensiones se considerará causa de No Conformidad, debiendo corregirse o reconstruirse de inmediato a costo del contratista.

**ITEM 1.1.4 DEMOLICIÓN MECÁNICA ANDENES, PLACAS, SARDINELES EN CONCRETO REFORZADO. INCLUYE TRASIEGO Y CARGUE MANUAL**

1. **DESCRIPCIÓN** Trabajos de demolición mecánica total o parcial de andenes, placas y sardineles en concreto reforzado, incluyendo desmontes, trasiego y cargue manual de escombros hacia puntos de acopio autorizados. Se ejecutará conforme a planos y bajo medidas de seguridad y manejo ambiental.
2. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**
   - Ubicar, delimitar y señalizar el área de trabajo, instalando los elementos de seguridad vial o peatonal correspondientes.
   - Ejecutar la demolición mecánica de las estructuras de concreto utilizando el compresor neumático y martillos demoledores, controlando el impacto para evitar daños perimetrales.
   - Cortar y retirar el acero de refuerzo expuesto a medida que avanza la fragmentación del concreto empleando herramientas de corte idóneas.
   - Desmontar, fragmentar y recolectar las piezas de concreto y acero resultantes.
   - Realizar la remoción de obstáculos remanentes y la limpieza de la superficie de apoyo.
   - Efectuar el trasiego interno y el cargue manual del material proveniente de la demolición hacia los vehículos de transporte o acopios aprobados por la Interventoría.
3. **RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**
   - **Materiales:** elementos de protección, contenedores para escombros.
   - **Equipo:** Compresor de dos (2) martillos de 185 pcm con operario, herramientas de corte de acero y herramienta menor (3% de la mano de obra).
   - **Mano de obra:** cuadrilla de demolición (machineros y obreros) según requerimiento.
4. **REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**
   - Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
   - Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Manejo integral de Residuos de Construcción y Demolición - RCD).
   - Especificación INVÍAS (Artículo 201-22 - Demolición y remoción).
5. **MEDIDA** Se medirá por metro cúbico ($m^3$) de concreto reforzado efectivamente demolido. El volumen se determinará mediante un levantamiento geométrico previo de la estructura en su posición original, aprobado y avalado por la Interventoría.
6. **FORMA DE PAGO** Se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico ($m^3$) de demolición ejecutada. Este valor cubre la mano de obra, el alquiler y operación de los equipos mecánicos, herramientas, trasiego, cargue manual, protecciones y todos los

costos directos e indirectos requeridos.

7. **CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**
   - Control del proceso por parte del constructor y supervisión volumétrica estricta de la Interventoría. Monitoreo constante de la estabilidad de estructuras adyacentes y control en la generación de material particulado mediante humedecimiento preventivo.
8. **NO CONFORMIDAD** Demoliciones fuera de las líneas estipuladas o afectaciones a elementos estructurales o redes de servicios públicos que debían preservarse se considerarán No Conformidad. El contratista asumirá las reparaciones a su exclusivo costo y riesgo.

**ÍTEM 1.1.5 DEMOLICIÓN CIMIENTO ENTERRADO. INCLUYE TRASIEGO Y CARGUE MANUAL**

1. **DESCRIPCIÓN** La actividad comprende la demolición por medios mecánicos o manuales de cimentaciones de concreto enterradas existentes que interfieran con el desarrollo de los nuevos componentes del proyecto, siguiendo las líneas, cotas y niveles indicados en los planos estructurales. Incluye el trasiego y el cargue manual de todos los residuos generados.
2. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**
   - Revisar planos y localizar elementos a demoler; señalizar área de trabajo.
   - Ejecutar corte y demolición con equipos manuales o mecánicos según condiciones del terreno.
   - Cargar manualmente el material demolido y trasladarlo a puntos de acopio autorizados.
   - Controlar polvo y ruidos; realizar limpieza final del área.
3. **RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**
   - **Materiales:** elementos de protección personal, contenedores.
   - **Equipo:** Compresor de dos (2) martillos de 185 pcm con operario y combustible, cortadora de disco para concreto y herramienta menor (3% de la mano de obra)..
   - **Mano de obra:** cuadrilla de demolición y obreros de apoyo.
4. **REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**
   - Resolución 0472 de 2017 (Manejo de residuos de construcción y demolición - RCD).
   - Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
   - Especificaciones Técnicas de la AIM y Artículo 201-22 de INVÍAS (Demolición y remoción).
5. **MEDIDA** Se medirá y pagará por metro cúbico ($m^3$) de cimiento enterrado debidamente demolido y extraído. El volumen será verificado en el sitio de la obra calculando las dimensiones geométricas previas del elemento enterrado, corroborado y aprobado por la Interventoría.
6. **FORMA DE PAGO** El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato por metro cúbico ($m^3$). Este precio incluye materiales de protección, consumibles, equipos, herramientas, mano de obra calificada, trasiegos verticales y horizontales, cargue manual y transportes internos.
7. **CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Control de calidad al proceso de ejecución por parte del constructor. Supervisión periódica de la Interventoría de acuerdo con los requerimientos específicos. Verificación del manejo de escombros conforme a las normas ambientales vigentes.

8. **NO CONFORMIDAD** Si se presentan sobreexcavaciones no autorizadas, daños por vibración en estructuras vecinas o mala disposición temporal del RCD, se declarará una No Conformidad. El contratista deberá subsanar la deficiencia a su costo y sin adición de plazo.

## ITEM 1.1.6 TRANSPORTE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y SOBRANTES

1. **DESCRIPCIÓN** Comprende el cargue, acarreo y transporte en vehículos de carga pesada de los escombros, tierra inerte, materiales no aprovechables y demoliciones provenientes de las actividades preliminares de la obra, desde el sitio del proyecto hasta el lugar oficial y legalmente autorizado para su disposición final, medido por volumen y distancia de recorrido.
2. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**
   - Verificar autorización y rutas para transporte de escombros.
   - Cargar material en vehículos adecuados y asegurar la carga para evitar derrames.
   - Transportar hasta el sitio autorizado y descargar conforme a instrucciones del receptor.
   - Entregar comprobantes de disposición final a la interventoría.
3. **RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**
   - **Materiales:** elementos de sujeción y protección de carga.
   - **Equipo:** Volquetas de platón con capacidad de 7 $m^3$ o 14 $m^3$ con conductor certificado, equipos de carga, herramienta menor.
   - **Mano de obra:** Conductores de vehículos pesados y Ayudantes de construcción para labores de control de cargue y limpieza de llantas en obra
4. **REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**
   - Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Gestión Integral de RCD).
   - Código Nacional de Tránsito Terrestre y especificaciones de la Agencia de Infraestructura del Meta (AIM).
   - Especificaciones INVÍAS (Artículo 210-22 y normativas de transporte de materiales sobrantes).
5. **MEDIDA** La unidad de medida para el pago será el metro cúbico - kilómetro ($m^3$ - km), calculado mediante el volumen medido de material suelto en la volqueta multiplicado por la distancia kilométrica real de la ruta autorizada entre la obra y el punto de descarga verificado por la Interventoría.
6. **FORMA DE PAGO** Se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico - kilómetro ($m^3$ - km) certificado. Este valor compensará todos los costos asociados con el alquiler y operación de vehículos, combustibles, conductores, peajes si aplican, mantenimiento de lonas, mano de obra y trámites internos de control logístico.
7. **CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**
   - Control e inspección de las volquetas asegurando que transiten limpias, con llantas

lavadas y cargas cubiertas.

- Verificación diaria por parte de la Interventoría de las planillas de cubicaje, el registro de placas de los vehículos autorizados y la contrastación con las distancias de acarreo oficiales del proyecto.

8. **NO CONFORMIDAD** El transporte de escombros en volquetas sin carpa, el derrame de material en vías públicas o el depósito en botaderos clandestinos generará una No Conformidad inmediata, detención del pago del ítem y el contratista será responsable absoluto de las sanciones legales y ambientales aplicadas.

## ITEM 1.1.7 DISPOSICIÓN FINAL DE DEMOLICIÓN EN RELLENO SANITARIO PARQUE ECOLÓGICO RECICLANTE, BIOAGRICOLA CAÑOS NEGROS

1. **DESCRIPCIÓN** Disposición final de residuos de construcción y demolición (RCD) generados dentro de la operación se realizara en el Relleno Sanitario Parque Ecológico Reciclante (PER), ubicado en el kilómetro 18 vía Caños Negros en la ciudad de Villavicencio - Meta., para demoliciones menores de 2 toneladas por $m^3$; el es operado por BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A E.S.P BIC, y dicha Escombrera cuenta con licencia para el manejo y disposición final de escombros a través de la resolución N° PS-GJ 1.2.6.13.1519, emitida por CORMACARENA.
2. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**
   - Coordinar con el receptor (parque reciclante) horarios y condiciones de recepción.
   - Cargar y transportar el material asegurando cumplimiento de normas ambientales.
   - Descargar en el área indicada por el receptor y obtener comprobante de recepción.
   - Entregar documentación a la interventoría.
3. **RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**
   - **Materiales:** elementos de sujeción y protección.
   - **Equipo:** vehículos de transporte adecuados.
   - **Mano de obra:** conductor y ayudantes.
4. **REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**
   - Resolución 0472 de 2017 para la gestión e indicadores de RCD en proyectos de infraestructura.
   - Regulaciones ambientales vigentes de la Corporación Autónoma Regional Cormacarena para el departamento del Meta.
   - Manual de operaciones e ingreso del Parque Reciclante Bioagrícola Caños Negros (Villavicencio / Catama).
5. **MEDIDA** Se medirá por tonelada (Ton) de residuo de construcción y demolición efectivamente dispuesto. La cantidad se obtendrá directamente de la suma de los tiquetes de báscula originales expedidos de forma oficial por el Parque Reciclante Caños Negros, aprobados y avalados por el Interventor de la obra..
6. **FORMA DE PAGO** Se pagará de acuerdo con las toneladas (Ton) recibidas a satisfacción. El precio unitario estipulado cubre el valor de los derechos de botadero, el pesaje, las tarifas por tonelada cobradas por Bioagrícola Caños Negros, la gestión de la certificación ambiental de disposición final y los costos de mano de obra administrativa asociada.

7. **CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**
   - Es requisito indispensable para la aprobación del pago la presentación de los tiquetes de báscula originales emitidos por Caños Negros, correlacionados con las bitácoras de salida de la obra. No se aceptarán aproximaciones ni estimaciones visuales de peso.
8. **NO CONFORMIDAD** Cualquier viaje que carezca del comprobante original de pesaje emitido por el Parque Reciclante Caños Negros o que sea rechazado en la entrada por contener materiales prohibidos no será contabilizado para pago, constituyendo un incumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de la obra por parte del contratista.

# CAPÍTULO 2. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS

## 2.1 CIMENTACIÓN

### ÍTEM 2.1.1 - EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H = 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla la excavación efectuada exclusivamente por medios manuales en terrenos de consistencia dura o conglomerada para la apertura de zanjas y pozos destinados al alojamiento de cimentaciones, tuberías enterradas o estructuras subterráneas, en profundidades que oscilan desde la superficie hasta los 2.00 metros. Incluye el retiro del material excavado, su cargue manual hacia el medio de transporte o zona de acopio temporal, y la preparación del fondo de la excavación. La ejecución se realiza sin uso de maquinaria pesada, empleando herramientas manuales para el desprendimiento del material compacto.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se marcará el ancho, profundidad y trazado de la excavación en el terreno según los planos estructurales y las especificaciones de la cimentación a ejecutar, asegurando un ancho suficiente para el trabajo seguro, el espaciamiento de entibados si aplica y la compactación lateral del relleno.
- Se procederá a la excavación manual utilizando herramientas como picos, palas, barretas, cinceles y martillos, retirando el material en capas sucesivas y controladas hasta alcanzar la cota de fondo diseñada, rompiendo la consistencia dura del conglomerado con las barras y picos.
- Se realizará el cargue del material extraído en carretillas, sacos o bolsas resistentes, apilándolo de forma ordenada a un lado de la excavación (mínimo a 1.0 m del borde) para evitar derrumbes, obstrucciones y facilitar el transporte posterior.
- Se inspeccionará constantemente el fondo y las paredes de la excavación para verificar que estén nivelados, firmes, libres de sueltos, agua o obstáculos que puedan comprometer la estabilidad o el apoyo uniforme de la estructura (piedras grandes, raíces, escombros).
- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar derrumbes, utilizando entibados (tablas, perfiles de acero) o taludes adecuados según la profundidad y tipo de suelo, siguiendo estrictamente el Código de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Se mantendrá la excavación libre de agua mediante el uso de bombas de achicamiento de capacidad adecuada si se presenta filtración o lluvia, asegurando que el fondo permanezca seco durante la ejecución de los trabajos siguientes.
- Se retirará el material excavado de la zona de trabajo según lo programado, evitando acumulación excesiva que pueda generar sobrecargas en los bordes de la excavación..

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Elementos de señalización, cinta de demarcación de peligro y balizas de protección.
- **Equipo:** Herramienta manual convencional (picas, palas, garlanchas, carretillas, palancas y cuñas) y equipo menor de construcción correspondiente al 3% de la mano de obra.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 8, conformada por tres (3) Obreros de construcción.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título H (Estudios de Suelos y Cimentaciones).
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 600-22 (Excavaciones varias) y Norma de Ensayo INV 13.
- Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición - RCD).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para la cuantificación y liquidación de esta actividad será el metro cúbico ($m^3$) de material efectivamente excavado en su posición original. El volumen se calculará mediante métodos geométricos basados en los levantamientos topográficos previos y las secciones transversales teóricas indicadas en los planos estructurales del proyecto. No se contabilizarán ni se reconocerán para efectos de pago los sobreanchos o sobre-excavaciones producto de procedimientos constructivos defectuosos por parte del contratista.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el contrato para el metro cúbico ($m^3$) debidamente ejecutado, verificado en obra y recibido a entera satisfacción por la Interventoría. Este valor constituye la compensación total por el suministro de mano de obra calificada y no calificada, herramientas manuales, equipos menores, señalización de seguridad, control de aguas de infiltración, cargue del material y transportes internos necesarios para el desarrollo de la actividad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación dimensional con cinta métrica y nivel de mano de los anchos y profundidades netas de la zanja o pozo, comparando con los planos.
- Inspección visual diaria de las condiciones de seguridad en las paredes de la excavación para prevenir accidentes por desprendimiento, verificando la estabilidad de los entibados.
- Revisión de la capacidad de soporte del fondo de la excavación mediante inspección visual o prueba de placa si se requiere.

## 8. NO CONFORMIDAD

En caso de presentarse desviaciones respecto a los niveles de cimentación, sobre-excavaciones no autorizadas que afecten la capacidad portante del suelo de soporte, o el incumplimiento de las especificaciones aquí descritas, las obras se considerarán como mal ejecutadas. El contratista deberá subsanar, rellenar con concreto ciclópeo o pobre, o reconstruir los tramos

afectados a su entero costo, sin que esto implique adiciones económicas ni modificaciones en el plazo contractual establecido.

## ÍTEM 2.1.2 - EXCAVACIÓN MANUAL PARA CAISSON EN CONGLOMERADO H > 6.00 M INCLUYE CARGUE

### 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro de equipos de seguridad industrial para trabajos en alturas y espacios confinados, herramientas manuales, materiales para protección colectiva y mano de obra para realizar la excavación vertical manual de pozos de cimentación profunda tipo *caisson*. La actividad se desarrolla en terrenos clasificados como conglomerados a profundidades superiores a los 6.00 metros de acuerdo con los diámetros, profundidades y detalles geométricos consignados en los planos estructurales. El ítem contempla la inclusión de motobombas para el manejo y achique de aguas freáticas o de infiltración que puedan presentarse durante el avance, garantizando un entorno de trabajo técnico y seguro, así como el cargue del material extraído.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se localizará y replanteará topográficamente el eje central de cada *caisson*.
- La excavación se realizará de forma manual y progresiva por tramos o anillos verticales cortos (generalmente de 1.00 metro de profundidad), utilizando picas, palas y garlanchas.
- El material excavado se extraerá a la superficie mediante el uso de cubos, poleas o cabrestantes mecánicos, y se acopiará a una distancia mínima de 60 centímetros del borde exterior de la excavación para evitar sobrecargas en las paredes del pozo
- Verificar la limpieza del fondo de excavación y la correcta instalación del acero de refuerzo conforme a los planos estructurales.
- A medida que se avanza en la profundidad, se proveerán los entibados temporales o anillos protectores de concreto para evitar desprendimientos de tierra y garantizar la vida de los operarios
- Realizar el vaciado del concreto premezclado, asegurando el llenado uniforme de los elementos y vibrado mecánico para evitar oquedades.
- Realizar el curado del concreto mediante riego constante o aditivos curadores durante los primeros 7 días.

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto premezclado 3000 PSI, Elementos para entibado provisional, mallas de protección perimetral, cintas de peligro y elementos de señalización de seguridad industrial.
- **Equipo:** Kit especializado de seguridad en alturas y espacios confinados (arnés de cuerpo entero, eslingas), herramientas manuales (picas, palas, garlanchas, cubos, lazos, poleas), motobomba para el control de aguas y equipo menor de construcción (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 8 (3 Obreros) con certificación vigente para trabajo seguro en espacios confinados y alturas.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título H.
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 600-22 (Excavaciones varias) y Norma de Ensayo INV 13.
- Resoluciones vigentes del Ministerio de Trabajo de Colombia para Trabajo Seguro en Alturas y Espacios Confinados.
- Resolución 0472 de 2017 (Manejo y disposición final de residuos de construcción y demolición - RCD).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para el control y recibo de estos trabajos será el metro cúbico ($m^3$) de material efectivamente excavado en banco. Las cantidades se verificarán directamente en el sitio de la obra a partir de la medición del volumen geométrico teórico del fuste del caisson, calculado con base en el diámetro de excavación autorizado y las profundidades reales medidas en planos y corroboradas en campo. No se reconocerán excesos de volumen por sobre-excavaciones ajenas al diseño original.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario estipulado en el contrato para el metro cúbico ($m^3$) debidamente recibido a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario propuesto debe cubrir la totalidad de los costos asociados a mano de obra especializada, equipos de extracción, herramientas, sistemas de ventilación e iluminación, motobombas para control de aguas, cargue de escombros y transportes internos de los materiales extraídos.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación dimensional con cinta métrica y plomada del diámetro y profundidad del pozo.
- Monitoreo constante de la calidad del aire en el fondo del pozo (oxígeno, CO, H2S) con detectores calibrados.
- Inspección visual diaria de las condiciones de seguridad, entibados y sistemas de izaje.
- Revisión de la capacidad de soporte del fondo del caisson.

## 8. NO CONFORMIDAD

Cualquier desviación en el eje del *caisson* superior a las tolerancias estructurales, diámetros inferiores a los especificados, fallas en los sistemas de entibado o el no cumplimiento de las normas de seguridad laboral, causará el rechazo inmediato del ítem. El contratista asumirá los costos de las medidas de corrección o reconstrucción exigidas por la Interventoría, sin derecho a reclamaciones económicas ni extensiones de tiempo en el cronograma de obra.

# ÍTEM 2.1.3 - EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE

## 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la excavación, extracción y remoción a cielo abierto de materiales tipo conglomerado (arcillas muy duras, gravas cementadas, fragmentos de roca desintegrada) realizada mediante la utilización exclusiva de equipo mecánico pesado (retroexcavadora o

excavadora hidráulica de orugas). El ítem contempla la excavación masiva o en zanjas estructurales de acuerdo con los límites geométricos y cotas de cimentación indicadas en los planos del proyecto, incluyendo el cargue directo sobre las volquetas destinadas para el retiro definitivo del material de la obra.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se marcará el trazado, ancho y profundidad de la excavación en el terreno según los planos estructurales, utilizando estacas y hilos para guiar la maquinaria.
- Se procederá a la excavación mecánica utilizando maquinaria adecuada (excavadora con martillo hidráulico para material duro, retroexcavadora para suelos menos compactos), rompiendo el material conglomerado y cargándolo directamente en camiones volquete o apilándolo en zona de acopio designada.
- Se realizará el cargue del material extraído en camiones o apilándolo ordenadamente, evitando sobrecargar los bordes de la excavación.
- Se inspeccionará el fondo de la excavación para verificar que esté nivelado, firme y libre de obstáculos grandes (piedras sueltas, bloques) que puedan dañar la cimentación.
- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para operar la maquinaria en zona de trabajo, delimitando el área y asegurando que no haya personal en la zona de giro.
- Se mantendrá la excavación libre de agua mediante el uso de bombas de achicamiento si es necesario, asegurando que el fondo permanezca seco.
- Se retirará el material excavado de la zona de trabajo según lo programado, transportándolo a botadero o zona de acopio autorizada.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Cintas de demarcación reflectivas, conos de seguridad y vallas preventivas para aislamiento de maquinaria.
- **Equipo:** Excavadora hidráulica sobre orugas o retroexcavadora de llantas con capacidad adecuada para excavación en suelos duros cementados, herramientas manuales complementarias para perfilado y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Un (1) Operador calificado de maquinaria pesada, un (1) Oficial de construcción y dos (2) Ayudantes de obra para el perfilado manual.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título H.
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 600-22 (Excavaciones varias) y Norma de Ensayo INV 13.
- Manual de operación segura del fabricante de la maquinaria pesada empleada.
- Resolución 0472 de 2017 para la gestión de residuos de demolición y construcción (RCD).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de material excavado y cargado, calculado a partir de las dimensiones geométricas teóricas y volumétricas aprobadas en los planos (o medición por densímetro en camiones), sin contar sobreanchos no autorizados.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación de la excavación realizada, previa inspección técnica que certifique la profundidad, ancho, limpieza del fondo y cargue del material. El valor compensa integralmente la excavación mecánica en material conglomerado, el cargue, el transporte hasta el camión o zona de acopio, y las medidas de seguridad.

### 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación dimensional con cinta métrica y nivel de los anchos y profundidades netas de la excavación.
- Inspección visual de las condiciones de seguridad en la operación de la maquinaria.
- Revisión de la capacidad de soporte del fondo de la excavación

### 8. NO CONFORMIDAD

Si el contratista excede las profundidades estipuladas por negligencia operativa, incurriendo en sobre-excavaciones, estará obligado a restituir el nivel de diseño mediante el vaciado de concreto de limpieza o material de relleno aprobado por el calculista estructural, asumiendo la totalidad de los costos asociados. Las dimensiones insuficientes darán lugar a la suspensión del recibo de los trabajos hasta que se realicen las ampliaciones requeridas.

## ÍTEM 2.1.4 - RELLENO CON MATERIAL MIXTO DE RÍO SIN PROCESAR TAMAÑO MÁX. 2" SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN MANUAL CON EQUIPO LIVIANO

### 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el suministro, explotación o adquisición legal, transporte, colocación, extendido, nivelación, humedecimiento controlado y compactación mecánica de material pétreo denominado mixto de río sin procesar, con un tamaño máximo nominal de partícula de 2 pulgadas. Este relleno se ejecutará sobre las áreas de soporte de estructuras de cimentación, contrapisos o mejoramientos de subrasantes indicados en los planos, empleando equipos de compactación mecánicos livianos, siguiendo las especificaciones del diseño geotécnico y las instrucciones de la Interventoría.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- El fondo de la excavación o zona a rellenar deberá estar limpio, libre de agua, estéril y con la geometría definida en los planos. Se eliminarán cualquier material orgánico, escombros o elementos que impidan la compactación adecuada.
- Se realizará el suministro del material mixto de río, asegurando que sea depositado en capas sucesivas (capas sueltas) con un espesor máximo de 20 cm a 25 cm para permitir una compactación efectiva con equipo liviano.
- Se procederá al extendido y nivelación del material con herramientas manuales (palas, rastrillos) o maquinaria ligera, distribuyéndolo uniformemente y verificando que no existan segregaciones de materiales (acumulación de piedras o finos).
- Se controlará el contenido de humedad del material adicionando agua con camiones cisterna o mangueras si el suelo se encuentra seco, o drenando si está saturado,

buscando alcanzar la humedad óptima de compactación (generalmente entre el 15% y 20% para materiales mixtos, según ensayo Proctor).

- Se realizará la compactación manual utilizando equipos livianos (placas compactadoras de gasolina o vibradores de inmersión si hay zonas húmedas), dando pasadas superpuestas y ordenadas sobre toda el área hasta alcanzar el grado de compactación requerido (mínimo 95% del Peso Específico Máximo Seco - Proctor Normal).
- Se inspeccionará cada capa compactada verificando que quede firme, sin ondulaciones visibles, y sin huellas de la maquinaria al transitar sobre ella.
- Se procederá a la colocación de la siguiente capa solo cuando la anterior haya alcanzado la compactación y resistencia requerida, asegurando un buen entrelazado entre capas (raspado ligero de la superficie de la capa anterior antes de colocar la nueva).
- Se verificará la cota final y el nivel del relleno, asegurando que coincida con el diseño y que quede listo para la recepción de la estructura o pavimento superior.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Material mixto de río sin procesar seleccionado (tamaño máximo hasta 2 pulgadas) y agua libre de sustancias orgánicas o aceites para el proceso de humedecimiento.
- **Equipo:** Apisonador mecánico tipo canguro a gasolina (mínimo de 3 HP) o rana compactadora, herramientas manuales de extendido (palas, rastrillos, carretillas, mangueras de riego) y equipo menor de construcción (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 2, (1 Oficia + 2 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 610-22 (Rellenos para estructuras) y Norma de Ensayo INV 13.
- Ley 685 de 2001 (Código de Minas de Colombia) para la certificación de procedencia legal de canteras autorizadas.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 176 y ASTM D1557 (Ensayos de Laboratorio para Relación Humedad-Densidad empleando Proctor Modificado).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de cuantificación y pago será el metro cúbico ($m^3$) de relleno compactado y terminado a satisfacción. La medición de las cantidades ejecutadas se verificará en el sitio de la obra mediante levantamiento topográfico de precisión o cubicación geométrica directa en campo basada en las dimensiones teóricas de planos. No se medirán sobreanchos adicionales ni desperdicios de material por fuera de los límites de diseño.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se realizará conforme al precio unitario estipulado en el contrato para el metro cúbico ($m^3$) debidamente recibido por la Interventoría. Dicho precio unitario incluirá la totalidad de los costos por adquisición o explotación del material de río, regalías mineras, agua para humedecimiento, transportes internos y externos, cargues, mano de obra para el extendido y nivelación manual, combustibles para el apisonador mecánico, herramientas menores y la ejecución de los ensayos de laboratorio exigidos para el recibo.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación visual de la calidad del material (ausencia de orgánicos, tamaño máximo de partícula).
- Control de humedad del material en campo (ensayo de secado rápido o sensación táctil).
- Prueba de densidad de campo (ensayo de cono de arena, balón de goma o cilindro de arena) para verificar el grado de compactación (mínimo 95% Proctor Normal).
- Verificación de espesores de capa y nivel final con nivel de mano y cinta métrica.
- Inspección visual de la uniformidad y ausencia de segregación.

## 8. NO CONFORMIDAD

Rellenos con material inadecuado (orgánicos, arcillas expansivas), compactación insuficiente (densidad inferior al 95%), espesores de capa excesivos, segregación de materiales o niveles fuera de tolerancia serán rechazados será rechazado de manera inmediata. El contratista estará obligado a remover el material no conforme, readecuar la subrasante y reconstruir el relleno a su propio costo, sin que esto altere los plazos contractuales.

# ÍTEM 2.1.5 - SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPa (2000 PSI)

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla la limpieza del fondo de la excavación y la ejecución de una capa de solado (concreto de limpieza) de baja resistencia (aproximadamente 13.8 MPa o 2000 PSI) y espesor mínimo de 5 a 10 cm, destinada a nivelar y endurecer el fondo de la excavación para facilitar el armado de la estructura de concreto estructural posterior. El solado debe ser una losa delgada, plana y libre de grietas que sirva como plataforma de trabajo y evite la mezcla del concreto estructural con el suelo.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se inspeccionará el fondo de la excavación para verificar que esté limpio, libre de agua, material suelto, orgánicos o escombros, y que la cota y nivelación sean las correctas según los planos.
- Se nivelará el fondo con una capa delgada de material granular o arena si es necesario, para corregir irregularidades y asegurar una base plana.
- Se instalarán encofrados o bordes de contención si el suelo es inestable o si se requiere definir los bordes del solado con precisión.
- Se procederá al vertido del concreto de limpieza (mezcla 1:4 o 1:5, cemento:arena/gravilla) directamente sobre el fondo limpio, extendiéndolo con rastrillos y palas hasta cubrir toda el área.
- Se nivelará la superficie del solado con regla de aluminio o madera, asegurando que quede plana y con la cota designada.
- Se vibrará ligeramente el concreto (con vibrador de inmersión o regla vibrante) para eliminar burbujas de aire y asegurar la compactación, evitando que el concreto se mezcle con el suelo.
- Se dejará curar el solado por un periodo mínimo de 24 horas (o según especificación del

ingeniero residente) antes de proceder al armado de la estructura, protegiéndolo de la lluvia y el tránsito de maquinaria pesada.
- Se inspeccionará el solado curado para verificar que esté firme, sin grietas, con superficies planas y limpias, listo para recibir el armado de acero de refuerzo.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto de limpieza (cemento, arena, gravilla, agua) con resistencia aproximada de 13.8 MPa (2000 PSI), encofrados de madera.
- **Equipo:** Mezcladora mecánica de concreto en obra, herramientas manuales de albañilería (reglas metálicas, llanas, llanas de madera, carretillas, palas, baldes) y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 2, constituida por un (1) Oficial de construcción y dos (2) Obreros.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título C (Concreto Estructural).
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 630-22 (Concreto estructural) y Normas de Ensayo de Agregados.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a cementos, agregados y agua para morteros y concretos.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de concreto de solado colocado y curado, calculado a partir del área de la cimentación y el espesor definido en los planos.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del solado ejecutado, previa inspección técnica que certifique la limpieza del fondo, la nivelación, la resistencia del concreto y el curado. El valor compensa integralmente la limpieza, el suministro del concreto, el vertido, el nivelado, el curado y las medidas de protección.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la limpieza del fondo de la excavación antes del vertido.
- Control de la resistencia del concreto (ensayo de cilindros de concreto si se requiere, aunque usualmente es de baja resistencia y se controla por mezcla).
- Verificación de la planitud y nivelación de la superficie del solado.
- Inspección visual de la ausencia de grietas y humedad excesiva

## 8. NO CONFORMIDAD

Los solados que presenten espesores menores a los autorizados, superficies agrietadas, niveles fuera de tolerancia topográfica o contaminación severa con tierra proveniente de las paredes de la excavación serán rechazados por la Interventoría. El contratista deberá demoler y retirar el material no conforme y reconstruir la base a su entero costo, sin que esto afecte el plazo de

entrega estipulado.

## ÍTEM 2.1.6 - CONCRETO 27.6 MPa (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, transporte, vertido, vibrado, nivelado y curado de concreto estructural con resistencia característica a la compresión de 27.6 MPa (4000 PSI) a los 28 días, con adición de impermeabilizante integral (aditivo hidrofugante o cristalizante) para garantizar la estanqueidad del elemento estructural frente a la infiltración de agua. El concreto debe cumplir con las normas NTC 400.y las especificaciones del proyecto, y ser colocado en elementos como vigas, columnas, losas o cimentaciones que requieran resistencia a la compresión y resistencia al agua.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del concreto en obra, comprobando que la orden de despacho coincida con la resistencia especificada (27.6 MPa), que el aditivo impermeabilizante haya sido adicionado correctamente y que el asentamiento (slump) esté dentro de los rangos permitidos (generalmente 75-100 mm para elementos estructurales).
- Se inspeccionará el encofrado y el armado de acero de refuerzo para verificar que estén limpios, húmedos (sin charcos), firmes y con las dimensiones y posiciones correctas según los planos.
- Se procederá al vertido del concreto en el encofrado, evitando la segregación de materiales (no dejar caer el concreto desde alturas mayores a 1.5 m sin usar tubos de caída o troneras).
- Se vibrará el concreto inmediatamente después del vertido con vibradores de inmersión de aguja, insertándolos verticalmente en el concreto fresco a intervalos regulares (aproximadamente 50 cm) y retirándolos lentamente para asegurar la compactación completa, eliminar burbujas de aire y garantizar la adherencia con el acero y el encofrado.
- Se nivelará la superficie del concreto con reglas de aluminio o madera, asegurando que quede plana y con la cota definida en los planos.
- Se dejará curar el concreto inmediatamente después de que la superficie haya endurecido lo suficiente para no dañarse (generalmente 4-8 horas después del vertido), aplicando métodos de curado húmedo (mantas de yute, lona, aspersión de agua) o químicos (curador líquido), manteniendo la humedad constante por un periodo mínimo de 7 días.
- Se desencofrará el elemento estructural solo cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de desencofrado (generalmente después de 24-48 horas para encofrados laterales y 7-14 días para encofrados de fondo, según el diseño).
- Se inspeccionará el elemento desencofrado para verificar que no haya defectos visibles (nidos de piedra, grietas, manchas) y que las dimensiones sean las correctas.

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto premezclado o de planta (cemento, arena, gravilla, agua, aditivo

impermeabilizante integral), mantas de yute, lona, curador químico (si aplica).

- **Equipo:** equipo de bombeo estacionario o camión mezclador (mixer), bomba de concreto (si aplica), vibradores de inmersión, reglas de aluminio, palas, mangueras para agua, EPP, y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 4 (1 Oficial + 4 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Títulos C y D.
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 630-22 (Concreto estructural) y Normas de Ensayo de Materiales.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 396 (Ensayo de asentamiento del concreto - Slump) y NTC 454 (Toma y curado de probetas de concreto).
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2017) para estructuras expuestas a fluidos o humedad.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de concreto colocado y curado, calculado a partir del volumen geométrico de los elementos estructurales definidos en los planos, sin descontar el volumen de acero y encofrados menores.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del concreto ejecutado, previa inspección técnica que certifique la resistencia, la impermeabilidad, el curado y las dimensiones. El valor compensa integralmente el suministro del concreto con aditivo impermeabilizante, el transporte, el vertido, el vibrado, el nivelado, el curado y el desencofrado.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Prueba de asentamiento (slump test) en el momento de la recepción del concreto.
- Muestreo y ensayo de cilindros de concreto a los 7 y 28 días para verificar la resistencia a la compresión (mínimo 27.6 MPa).
- Prueba de permeabilidad (ensayo de absorción de agua o presión de agua) si se especifica en el proyecto.
- Verificación de la temperatura del concreto al momento del vertido (máximo 32°C).
- Inspección visual de la superficie desencofrada para detectar defectos.

## 8. NO CONFORMIDAD

Si los ensayos de laboratorio revelan que el concreto no alcanzó la resistencia especificada de 27.6 MPa a los 28 días, o si los elementos presentan nidos de abeja severos, fisuras estructurales o filtraciones de humedad por mala aplicación del impermeabilizante, los trabajos se declararán no conformes. El contratista estará obligado, bajo las directrices del calculista y a su propio costo, a realizar pruebas de carga, extracción de núcleos (corazones de concreto) o la demolición total y reconstrucción de los elementos rechazados por la Interventoría, garantizando el cumplimiento de las especificaciones.

## ÍTEM 2.1.7 - FUNDIDA CAISSON CONCRETO TREMIE 28 MPa - 4000 PSI. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro, transporte, colocación y curado de concreto estructural premezclado de alta resistencia con una capacidad a la compresión especificada de 28 MPa (4000 PSI) a los 28 días, utilizando el método de vertido sumergido por tubería *Tremie*. Este procedimiento constructivo especializado se aplica para el llenado y conformación monolítica del fuste y base de los pozos de cimentación profunda (*caissons*) una vez concluidas las fases de excavación, limpieza del fondo e instalación de la canasta de acero de refuerzo estructural, garantizando el desplazamiento hacia la superficie de los lodos o aguas acumuladas sin generar segregación en la mezcla de concreto.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se inspeccionará el pozo ya excavado y entibado (si aplica), asegurando que el fondo esté limpio, libre de agua, lodo o escombros, y que el armado de acero de refuerzo (si lo hay) esté correctamente posicionado y asegurado.
- Se verificará que el sistema de bombeo o el equipo de llenado (tubería tremie, mangueras flexibles) esté limpio y funcional. El tubo tremie debe ser lo suficientemente largo para llegar hasta el fondo del pozo con un margen de seguridad.
- Se colocará el tubo tremie verticalmente hasta tocar el fondo del pozo o dejar una pequeña separación (aprox. 10-15 cm) para evitar que el tubo se obstruya con el fondo, asegurando que esté centrado y firme.
- Se llenará el tubo tremie con concreto, iniciando con una "bola" de mortero o cemento-grava para sellar el fondo del tubo y evitar que el agua del pozo entre en contacto con el concreto estructural.
- Se procederá al vertido continuo del concreto, manteniendo el extremo inferior del tubo tremie sumergido en el concreto fresco (mínimo 2 metros de profundidad) para evitar la segregación y la entrada de agua o lodo.
- Se retirará el tubo tremie gradualmente a medida que sube el nivel del concreto, asegurando que nunca quede expuesto al concreto fresco y que el concreto fluya por gravedad desde el fondo hacia arriba, desplazando el agua y el lodo hacia la superficie.
- Se continuará el vertido hasta superar la cota superior del caisson, excediendo el nivel final para compensar la segregación superficial y permitir el corte posterior de la "capa pobre".
- Se vibrará ligeramente el concreto en la superficie (si es posible y seguro) o se utilizará la propia presión del concreto para compactar, evitando vibrar en zonas profundas donde el tubo no permite el acceso.
- Se protegerá el concreto vertido de la lluvia o el sol excesivo durante el fraguado inicial, y se procederá al curado una vez que la superficie esté firme, manteniendo la humedad constante por un periodo mínimo de 7 días.
- Se procederá a la extracción del entibado (si es una camisa perdida o temporal) solo cuando el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria, o se dejará la camisa como parte permanente del elemento según el diseño.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto premezclado de base estructural de 28 MPa (4000 PSI) con especificación para vaciado Tremie (Slump de 8" y aditivos acelerantes o retardantes controlados según diseño de planta) y agua limpia para la hidratación superficial posterior.
- **Equipo:** Sistema completo de tubería Tremie (tubos modulares, juntas estancas, tolva de alimentación, elementos de suspensión), equipo de bombeo estacionario o camión mezclador (mixer), vibradores de concreto mecánicos de inmersión y equipo menor complementario.
- **Mano de Obra:** Operarios especialistas en el manejo de equipos de pilotaje y sistemas Tremie, un (1) Oficial de construcción calificado y una Cuadrilla de construcción tipo 4 (4 Obreros ayudantes).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título C (Concreto Estructural).
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 621-22 (Pilotes preexcavados) y Artículo 630-22 (Concreto estructural).
- Normas Técnicas Colombianas NTC 396 y NTC 454 para ensayos y muestreos de concreto fresco en obra.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de concreto colocado y curado, calculado a partir del volumen geométrico del caisson (diámetro x altura), incluyendo el excedente de la capa superior.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del caisson concretado, previa inspección técnica que certifique la resistencia, la ausencia de segregación, la homogeneidad del elemento y el curado. El valor compensa integralmente el suministro del concreto de alta trabajabilidad, el transporte, el vertido por método Tremie, el equipo especializado, el curado y las medidas de seguridad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Prueba de asentamiento (slump test) en el momento de la recepción, asegurando el rango alto (150-180 mm).
- Muestreo y ensayo de cilindros de concreto a los 7 y 28 días para verificar la resistencia a la compresión (mínimo 28 MPa).
- Inspección visual de la superficie del concreto en el pozo para verificar que no haya segregación, nidos de piedra o presencia de agua/lodo.
- Verificación de que el tubo tremie haya sido retirado correctamente y que el concreto haya cubierto todo el pozo hasta la cota superior.
- Prueba de integridad del caisson (prueba de eco o ultrasonido) si el proyecto lo especifica para elementos críticos.

## 8. NO CONFORMIDAD

Si los cilindros de concreto fallan por debajo del 100% de la resistencia de diseño de 28 MPa a los 28 días, o si la Interventoría constata interrupciones en el flujo continuo del vaciado que sugieran discontinuidades físicas (juntas frías, contaminación con lodo, huecos internos), el elemento estructural será catalogado como no conforme. El contratista deberá realizar ensayos de integridad no destructivos (como cross-hole o sonic logging) o proceder con la remediación o reconstrucción del caisson afectado a su entera costa, sin alteraciones en el plazo contractual.

## ÍTEM 2.1.8 - CONSTRUCCIÓN DE CAMISA PERDIDA PARA EL ANILLO DEL CAISSON EN CONCRETO 3000 PSI - 20.7 MPa ØINT= 1.20 M, ØEXT= 1.50 M PROFUNDIDAD DE 0 A 10 M NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO

### 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro de materiales, encofrados, preparación, transporte, vaciado y curado de concreto estructural simple de consistencia plástica con una resistencia a la compresión de 20.7 MPa (3000 PSI) a los 28 días, destinado a la conformación de los anillos modulares perimetrales de protección o camisa perdida de los pozos de cimentación profunda (*caissons*). Los anillos tendrán dimensiones geométricas estipuladas de diámetro interior igual a 1.20 metros y diámetro exterior de 1.50 metros (espesor de pared del anillo de 15 cm), aplicables para un rango de profundidad operativa comprendido entre los 0.00 y los 10.00 metros de longitud. La actividad no incluye el suministro, figurado ni colocación del acero de refuerzo estructural, el cual se cuantificará e indexará en un ítem independiente.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se asegurará que la camisa perdida esté centrada y alineada con el eje del caisson, utilizando cuñas o soportes temporales para mantener la posición vertical durante la excavación o el vaciado de concreto.
- Si la camisa es de concreto, se procederá a la construcción por tramos sucesivos de 1.0 a 1.5 metros de altura, verificando la verticalidad con plomada o nivel láser en cada tramo antes de continuar con el siguiente.
- Se instalará el acero de refuerzo si el diseño lo especifica, asegurando que esté correctamente espaciado, amarrado y protegido con separadores de concreto o plásticos para garantizar el recubrimiento mínimo.
- Se colocará encofrado lateral si la camisa no es de concreto prefabricado, asegurando que sea rígido y no presente fugas de lechada.
- Se procederá al vaciado de concreto de 21 MPa (3000 PSI) en la camisa, vibrándolo adecuadamente para evitar nidos de piedra y asegurando la adherencia con el suelo o el tramo anterior.
- Se dejará curar el concreto de la camisa según los tiempos de fraguado y resistencia requeridos antes de proceder a la excavación interna o al vaciado del caisson principal.
- Se inspeccionará la camisa perdida para verificar que esté íntegra, sin grietas, con dimensiones correctas y con la verticalidad adecuada.

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto 21 MPa (3000 PSI), acero de refuerzo (si aplica), encofrados (si

aplica), separadores de concreto, alambre recocido.

- **Equipo:** Equipo de izaje (grúa o polipasto), vibrador de inmersión, nivel láser o plomada, herramientas de albañilería, EPP
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 4, constituida por un (1) Oficial de construcción y cuatro (4) Obreros ayudantes de obra.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título H (Cimentaciones).
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 621-22 (Pilotes preexcavados - Secciones aplicables a revestimientos) y Artículo 630-22.
- Normas Técnicas Colombianas NTC y especificaciones técnicas generales vigentes de la AIM.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para la cuantificación, control y liquidación de esta actividad será el metro lineal ($m$) de camisa de protección construida, vaciada y terminada de conformidad con las dimensiones teóricas indicadas en los planos del proyecto. El volumen intrínseco de concreto por metro lineal corresponde estrictamente al desarrollo cilíndrico comprendido entre el diámetro exterior de 1.50 metros y el diámetro interior de 1.20 metros, verificado en campo por la Interventoría mediante cálculos sobre planos. No se contabilizarán longitudes ni espesores adicionales causados por errores en los procesos de excavación.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro lineal (m). El pago se realizará contra entrega y aceptación de la camisa perdida construida, previa inspección técnica que certifique la verticalidad, dimensiones, integridad del concreto y colocación de acero (si aplica). El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la construcción, el vaciado de concreto, el curado y las medidas de seguridad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la verticalidad de la camisa con plomada o nivel láser (tolerancia máxima 1:100 o según norma).
- Verificación de las dimensiones (diámetro y espesor) con cinta métrica.
- Muestreo y ensayo de cilindros de concreto para verificar la resistencia a los 28 días (mínimo 21 MPa).
- Inspección visual de la integridad de la camisa (ausencia de grietas, nidos de piedra).

## 8. NO CONFORMIDAD

Los anillos o camisas perdidas que exhiban desviaciones geométricas por fuera de las tolerancias de diseño, desplomes verticales, juntas deficientes entre módulos, o cuya resistencia a la compresión sea inferior a los 20.7 MPa a los 28 días, serán catalogados como mal ejecutados. El contratista estará obligado a demoler, subsanar o reconstruir los tramos defectuosos empleando métodos aprobados por la Interventoría a su propio costo, sin variaciones en el valor ni en el plazo original del contrato.

## ÍTEM 2.1.9 - ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA (4200 KGF/CM2, 60.000 PSI) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE

### 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, limpieza, corte, figurado, armado, colocación y amarre de barras de acero corrugado de alta resistencia con un límite de fluencia especificado de $F_y = 420$ MPa (equivalente a 4200 $kgf/cm^2$ o 60.000 PSI). Este acero se utilizará para conformar las armaduras estructurales de refuerzo (canastas, parrillas, estribos, flejes y elementos complementarios) de la totalidad de los componentes estructurales de cimentación y concreto reforzado del proyecto, cumpliendo rigurosamente con los diámetros, longitudes de desarrollo, ganchos y traslapos indicados en los planos estructurales y de detalle de despiece.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del acero en obra, comprobando que tenga las placas de identificación del fabricante, que cumpla con la norma especificada (ASTM A615 Gr 60) y que no presente corrosión excesiva, pintura o deformaciones que afecten la adherencia.
- Se procederá al figurado (corte y doblado) del acero según los detalles de los planos, utilizando maquinaria adecuada (cortadoras y dobladoras) o herramientas manuales si el diámetro lo permite, asegurando que las longitudes y ángulos de doblado sean exactos.
- Se realizarán las pruebas de laboratorio (ensayos de tracción y doblado) en las muestras de acero recibidas para verificar el cumplimiento de las propiedades mecánicas (fluencia, resistencia a la tracción, alargamiento).
- Se instalarán los estribos, estribos transversales y vigas de apoyo en el encofrado o en la plataforma de trabajo, asegurando el espaciamiento correcto y la posición según los planos.
- Se colocarán las barras longitudinales principales, verificando que estén alineadas, centradas y con el recubrimiento mínimo definido (usando separadores de concreto o plásticos de alta resistencia).
- Se amarrarán las intersecciones de las barras con alambre recocido (#16 o #18) utilizando ganchos de amarre, asegurando una sujeción firme pero sin deformar las barras. El amarre debe ser suficiente para mantener la posición durante el vaciado de concreto.
- Se verificará que no existan barras sueltas, mal posicionadas o con recubrimiento insuficiente, y que el acero esté limpio de óxido suelto, aceite o tierra.
- Se inspeccionará el armado completo antes del vaciado de concreto, comparando con los planos estructurales y asegurando que cumpla con todas las especificaciones de diseño.

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Acero de refuerzo corrugado fy=420 MPa (varillas de diferentes diámetros), alambre recocido #16 o #18, separadores de concreto o plásticos, aceite de desencofrar (si aplica).
- **Equipo:** Herramientas manuales especializadas de ferrallado (cizallas, venados, llaves

de torsión), equipos mecánicos de banco para corte y figuración de acero, andamios de soporte y equipo menor (3% de la mano de obra).

- **Mano de Obra:** Cuadrilla de hierro estructural calificada, conformada por un (1) Oficial Ferrallista y dos (2) Ayudantes de obra de soporte.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título C (Materiales y Requisitos de Concreto Estructural) y Título D (Requisitos de Detallado del Refuerzo).
- Norma Técnica Colombiana NTC 2289 (Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto) y equivalencias bajo norma ASTM A706 o ASTM A615 Grado 60.
- Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) aplicables a acero estructural de refuerzo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Kilogramo (kg) de acero de refuerzo colocado y amarrado, calculado a partir del peso teórico de las barras según los planos (largo x peso unitario), sin considerar desperdicios ni sobrecortes no autorizados.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Kilogramo (kg). El pago se realizará contra entrega y aceptación del acero colocado, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, el figurado, el armado, la colocación y el amarre. El valor compensa integralmente el suministro del acero, el transporte, el figurado, el armado, la colocación, el amarre, los separadores y las pruebas de laboratorio.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de las placas de identificación y certificados de calidad del acero.
- Ensayos de tracción y doblado en laboratorio para verificar las propiedades mecánicas.
- Verificación de las dimensiones, espaciamiento y recubrimiento del acero con cinta métrica y calibradores.
- Inspección visual de la calidad de los amarres, la limpieza del acero y la ausencia de deformaciones.
- Revisión del armado completo contra los planos estructurales antes del vaciado de concreto.

## 8. NO CONFORMIDAD

Cualquier armadura o canasta estructural instalada que no cumpla con los diámetros especificados, que presente espaciamientos superiores a las tolerancias de planos, que carezca de los recubrimientos libres mínimos exigidos por la norma, o que exhiba procesos de corrosión severa con desprendimiento de escamas, será rechazada de inmediato. El contratista estará obligado a desmontar, reconfigurar o reemplazar el refuerzo no conforme a su propio costo, de acuerdo con los requerimientos de la Interventoría y sin derecho a ampliaciones de plazo o incrementos en el valor contractual.

## ÍTEM 2.1.10 - TRANSPORTE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y SOBRANTES (CÓDIGO DE REFERENCIA AIM: ESPECIFICACIÓN AMBIENTAL GENERAL)

### 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende las operaciones de cargue, retiro, transporte automotor y disposición final definitiva de la totalidad de los materiales térreos sobrantes provenientes de las excavaciones manuales o mecánicas, lodos deshidratados y escombros generados durante las fases constructivas de la obra. La disposición final se ejecutará de forma obligatoria y exclusiva en sitios legalmente autorizados (escombreras oficiales) por las autoridades ambientales locales vigentes, incluyendo el pago de tarifas de descarga, peajes y trámites de control correspondientes.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del material granular en la fuente de suministro, asegurando que cumpla con las especificaciones de tamaño, limpieza y composición (ausencia de orgánicos, arcillas, etc.).
- Se procederá a la carga del material en camiones volquete o camiones de plataforma, asegurando que la carga sea uniforme y no exceda la capacidad del vehículo.
- Se cubrirá la carga con lona o cubierta si es necesario para evitar pérdidas de material y contaminación durante el tránsito.
- Se realizará el transporte del material hasta el sitio de la obra, siguiendo las rutas autorizadas y cumpliendo con las normas de tránsito y seguridad vial.
- Se descargará el material en la zona designada en la obra, asegurando que no se mezclen diferentes tipos de material y que la descarga sea ordenada para facilitar el manejo posterior.
- Se inspeccionará el material descargado para verificar que no haya sufrido segregación o contaminación durante el transporte.
- Se registrará la cantidad de material transportado (volumen o peso) para efectos de control y facturación.

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Ninguno para la conformación física del ítem.
- **Equipo:** Vehículos de transporte de carga tipo volquetas convencionales con capacidades nominales de 7 $m^3$ o 12 $m^3$ debidamente homologadas, herramientas manuales complementarias de limpieza y maquinaria de cargue mecánico opcional.
- **Mano de Obra:** Conductores calificados de vehículos de carga pesada y cuadrilla de apoyo para cargue y limpieza vial.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Regulación de la Gestión Integral de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD).
- Normas de tránsito y seguridad vial (Código Nacional de Tránsito).
- NTC 1700: Suelos y cimentaciones (especificaciones de material).

- Normativas de control ambiental locales, secretarías de salud, medio ambiente y códigos nacionales de tránsito vigentes.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico - Kilómetro ($m^3$-km) de material transportado, calculado a partir del volumen de material transportado multiplicado por la distancia promedio de transporte (desde la fuente hasta la obra).

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico - Kilómetro ($m^3$-km). El pago se realizará contra entrega y aceptación del material transportado, previa verificación de la cantidad y calidad del material descargado. El valor compensa integralmente la carga, el transporte, la descarga, las lonas, los costos de combustible, el mantenimiento del equipo y los derechos de vía.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material en la fuente y en la obra (ensayos de granulometría, contenido de finos, materia orgánica).
- Control de la cantidad de material transportado (volumen en camión o peso en balanza).
- Inspección visual de la carga y descarga para evitar pérdidas o contaminación.
- Verificación de que se cumplan las normas de tránsito y seguridad vial durante el transporte.

**8. NO CONFORMIDAD**

El vertido, depósito o abandono de escombros o materiales sobrantes de excavación en sitios informales, vías públicas, zonas de reserva natural, rondas de ríos o lotes baldíos no autorizados por las autoridades ambientales constituirá una falta gravísima y causará la total no conformidad del ítem. El contratista asumirá la responsabilidad legal y exclusiva del pago de las multas impuestas por los entes de control ambiental, debiendo retirar el material ilegalmente depositado y trasladarlo a la escombrera oficial a su entero costo.

## ÍTEM 2.1.11 - MALLA ELECTROSOLDADA FY=5000 KG/CM2, 500 MPA. FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, figurado (corte y doblado si aplica), armado, colocación y amarre de malla electrosoldada con límite de fluencia de 5000 kg/cm² (490 MPa o 500 MPa), destinada al refuerzo de losas de concreto, pavimentos, muros de contención o elementos estructurales donde se requiere un refuerzo distribuido uniformemente. La malla debe cumplir con las normas NTC 2401 o ASTM A497, y ser colocada en las posiciones y espaciamientos definidos en los planos, garantizando la adherencia con el concreto y la transmisión de esfuerzos.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de la malla electrosoldada en obra, comprobando que tenga las placas de identificación del fabricante, que cumpla con la norma especificada (ASTM

A497) y que no presente corrosión excesiva, pintura o deformaciones que afecten la adherencia.

- Se procederá al figurado (corte y doblado si es necesario) de la malla según los detalles de los planos, utilizando herramientas adecuadas (tijeras de cortar malla o sierras de metal) y asegurando que las dimensiones sean exactas.
- Se instalarán los soportes o caballetes para elevar la malla y garantizar el recubrimiento mínimo de concreto inferior (si aplica).
- Se colocarán las láminas de malla en la posición definida en los planos, asegurando que estén alineadas, centradas y con el solapamiento (traslape) correcto (generalmente 15-20 cm o según diseño).
- Se amarrarán las intersecciones de las láminas de malla con alambre recocido (#16 o #18) o se utilizarán clips de sujeción, asegurando una unión firme y continua en toda la extensión de la malla.
- Se verificarán que las mallas estén bien sujetas a los soportes y que no se muevan durante el vaciado de concreto.
- Se inspeccionará el armado completo antes del vaciado de concreto, comparando con los planos estructurales y asegurando que cumpla con todas las especificaciones de diseño (recubrimiento, traslapes, posicionamiento).

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Malla electrosoldada fy=5000 kg/cm² (500 MPa), alambre recocido #16 o #18, clips de sujeción, soportes o caballetes de concreto o plástico, separadores de concreto.
- **Equipo:** Tijeras de cortar malla, sierras de metal, ganchos de amarre, grúa o polipasto para izaje de rollos grandes, nivel láser o plomada, cinta métrica, EPP.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1, ((1) Oficial + 1 obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Título C (Cimentaciones) y Título H (Materiales) de la NSR-10.
- NTC 2401: Malla electrosoldada de acero para refuerzo de concreto.
- ASTM A497: Malla electrosoldada de acero para refuerzo de concreto.
- ACI 318: Requisitos de diseño de concreto estructural.
- ACI 315: Detalles y colocación de acero de refuerzo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Kilogramo (kg) de malla electrosoldada colocada y amarrada, calculado a partir del peso teórico de la malla según los planos (área x peso unitario de la malla), sin considerar desperdicios ni sobrecortes no autorizados.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Kilogramo (kg). El pago se realizará contra entrega y aceptación de la malla colocada, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, el figurado, el armado, la colocación y el amarre. El valor compensa integralmente el suministro de la malla, el transporte, el figurado, el armado, la colocación, el amarre, los soportes y las pruebas de laboratorio.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de las placas de identificación y certificados de calidad de la malla.
- Ensayos de tracción y cizallamiento de las soldaduras en laboratorio para verificar las propiedades mecánicas.
- Verificación del espaciamiento de los alambres, el traslape entre láminas y el recubrimiento con cinta métrica.
- Inspección visual de la calidad de los amarres, la limpieza de la malla y la ausencia de deformaciones.
- Revisión del armado completo contra los planos estructurales antes del vaciado de concreto.

## 8. NO CONFORMIDAD

Mallas con características mecánicas fuera de norma, amarres deficientes, recubrimiento insuficiente, láminas mal posicionadas, cortes no autorizados o soldaduras defectuosas serán rechazadas. El contratista deberá corregir, reamarrar, reubicar o reemplazar la malla defectuosa a su entero costo.

# 2.2 ESTRUCTURA EN CONCRETO

## ÍTEM 2.2.1 - PLACA DE ENTREPISO MACIZA EN CONCRETO 27.6 MPa (4000 PSI) PREMEZCLADO ACELERADO A 3 DÍAS E IMPERMEABILIZADO. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, transporte, vertido, vibrado, nivelación, acabado y curado de losa maciza de entrepiso ejecutada en concreto premezclado con resistencia característica a la compresión de 27.6 MPa (4000 PSI) a los 3 días (concreto de resistencia acelerada), con adición integral de aditivo impermeabilizante y acelerador de fraguo. La losa debe cumplir con las normas NTC 400, ACI 301 y las especificaciones del proyecto, garantizando la estanqueidad, la resistencia estructural temprana y la capacidad de soportar las cargas de diseño en un periodo reducido, permitiendo el desencofrado y avance de obra en 3 días.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del concreto premezclado en obra, comprobando que la orden de despacho especifique la resistencia de 27.6 MPa a 3 días, que el aditivo impermeabilizante y acelerador hayan sido adicionados correctamente en planta, y que el asentamiento (slump) esté dentro de los rangos permitidos (generalmente 75-100 mm para losas).
- Se inspeccionará el encofrado de fondo y lateral, el armado de acero de refuerzo (malla electrosoldada o varillas) y los separadores para verificar que estén limpios, húmedos (sin charcos), firmes, con las dimensiones, espaciamiento y recubrimiento correctos según los planos estructurales.
- Se procederá al vertido del concreto en la losa, evitando la segregación de materiales y

dejando caer el concreto lo más cerca posible de su posición final (máximo 1.5 m de altura libre).

- Se extenderá el concreto con rastrillos y palas, distribuyéndolo uniformemente sobre el encofrado y el acero, asegurando que no queden zonas vacías o acumulaciones excesivas.
- Se vibrará el concreto inmediatamente después del vertido con vibradores de inmersión de aguja o vibradores de superficie (si la losa es de gran espesor), insertándolos verticalmente a intervalos regulares (aproximadamente 50 cm) y retirándolos lentamente para asegurar la compactación completa, eliminar burbujas de aire y garantizar la adherencia con el acero y el encofrado.
- Se nivelará la superficie de la losa con reglas de aluminio o madera (vibrante si es posible), asegurando que quede plana, con la cota definida en los planos y con la pendiente necesaria si aplica (ej. para drenaje).
- Se realizará el acabado superficial según especificación (alisado con llana metálica para piso duro, o texturizado con escoba si es piso antideslizante), evitando el exceso de agua o lechada en la superficie.
- Se dejará curar el concreto inmediatamente después de que la superficie haya endurecido lo suficiente para no dañarse (generalmente 2-4 horas después del vertido, gracias al acelerador), aplicando métodos de curado húmedo (mantas de yute, lona, aspersión de agua) o químicos (curador líquido impermeabilizante), manteniendo la humedad constante por un periodo mínimo de 7 días.
- Se inspeccionará la losa curada para verificar que no haya grietas de plasticidad, nidos de piedra, o defectos de acabado, y que las dimensiones sean las correctas.
- Se procederá al desencofrado de la losa solo cuando el concreto haya alcanzado la resistencia de 27.6 MPa a los 3 días, verificada mediante ensayo de cilindros o probetas de campo, permitiendo el avance de la siguiente etapa de obra.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto premezclado 27.6 MPa a 3 días con aditivo impermeabilizante y acelerador, mantas de yute, lona, curador químico impermeabilizante (si aplica), aceite de desencofrar.
- **Equipo:** equipo de bombeo estacionario o camión mezclador (mixer), bomba de concreto (si aplica), vibradores de inmersión, reglas de aluminio, palas, mangueras para agua, EPP, y equipo menor (3% de la mano de obra)
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción especializada para fundición y acabados de pisos de concreto, constituida por un (1) Oficial de acabados y tres (3) Obreros ayudantes de obra.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título C (Concreto Estructural).
- American Concrete Institute - ACI 302 (Guía para la construcción de pisos y losas de concreto).
- Especificaciones Técnicas Generales del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) para pavimentos y estructuras de concreto.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de concreto colocado y curado, calculado a partir del volumen geométrico de la losa (área x espesor) definido en los planos, sin descontar el volumen de acero y encofrados menores.

## 6. FORMA DE PAGO

- Prueba de asentamiento (slump test) en el momento de la recepción del concreto.
- Muestreo y ensayo de cilindros o probetas de campo a los 3 días para verificar la resistencia a la compresión (mínimo 27.6 MPa).
- Prueba de permeabilidad (ensayo de absorción de agua o presión de agua) si se especifica en el proyecto.
- Verificación de la temperatura del concreto al momento del vertido (máximo 32°C).
- Inspección visual de la superficie para detectar grietas, nidos de piedra o defectos de acabado.
- Verificación de la planitud y nivelación de la losa con nivel láser o de mano.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

Se controlará de forma estricta la manejabilidad de la mezcla mediante ensayos de asentamiento (*slump*). Se tomarán series de cilindros de concreto de forma aleatoria para ensayar su resistencia a la compresión simple a los 7 y 28 días calendario conforme a la norma NTC 454. Se ejecutará un control de planicidad, horizontalidad y niveles superficiales mediante instrumentación topográfica o el uso de codales para descartar ondulaciones o emposamientos de agua futuros.

## 8. NO CONFORMIDAD

La losa de contrapiso que presente fallas estructurales, agrietamientos profundos por contracción plástica debido a la ausencia de curado o cortes tardíos de juntas, desprendimientos superficiales de material (espolvoreo), resistencias mecánicas en laboratorio inferiores a los a 27.6 MPa a los 3 días, o fallas en la estanqueidad capilar (humedades), será rechazada por la Interventoría. El contratista asumirá los costos de inyección de resinas epóxicas, tratamientos correctivos de sellado o la demolición y reconstrucción total del área afectada a su entero costo.

# ÍTEM 2.2.2 - COLUMNA EN CONCRETO 34.5 MPa (5000 PSI) PREMEZCLADO ACELERADO A 3 DÍAS. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZADO

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, transporte, vertido, vibrado, nivelación y curado de columnas estructurales ejecutadas en concreto premezclado con resistencia característica a la compresión de 34.5 MPa (5000 PSI) a los 3 días (concreto de alta resistencia acelerada), con adición integral de aditivo impermeabilizante y acelerador de fraguo. Las columnas deben cumplir con las normas NTC 400, ACI 301 y las especificaciones del proyecto, garantizando la resistencia estructural temprana, la estanqueidad y la capacidad de soportar las cargas axiales y de flexión en un periodo reducido, permitiendo el desencofrado y avance de obra en 3 días.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del concreto premezclado en obra, comprobando que la orden de despacho especifique la resistencia de 34.5 MPa a 3 días, que el aditivo impermeabilizante y acelerador hayan sido adicionados correctamente en planta, y que el asentamiento (slump) esté dentro de los rangos permitidos (generalmente 75-100 mm para columnas).
- Se inspeccionará el encofrado de las columnas y el armado de acero de refuerzo (varillas longitudinales y estribos) para verificar que estén limpios, húmedos (sin charcos), firmes, con las dimensiones, espaciamiento, recubrimiento y detalles de confinamiento sísmico correctos según los planos estructurales.
- Se procederá al vertido del concreto en el encofrado de la columna, evitando la segregación de materiales. Si la altura de la columna es mayor a 2 metros, se utilizarán troneras o tubos de caída para evitar la separación de los componentes del concreto.
- Se vibrará el concreto inmediatamente después del vertido con vibradores de inmersión de aguja de diámetro adecuado, insertándolos verticalmente en el concreto fresco a intervalos regulares y retirándolos lentamente para asegurar la compactación completa, eliminar burbujas de aire y garantizar la adherencia con el acero y el encofrado, especialmente en las zonas de confinamiento sísmico (estribos cerrados).
- Se nivelará la parte superior de la columna, asegurando que quede con la cota y horizontalidad definidas en los planos para la conexión con vigas o losas posteriores.
- Se dejará curar el concreto inmediatamente después de que la superficie haya endurecido lo suficiente, aplicando métodos de curado húmedo (mantas de yute, lona, aspersión de agua) o químicos (curador líquido), manteniendo la humedad constante por un periodo mínimo de 7 días.
- Se inspeccionará la columna curada para verificar que no haya nidos de piedra, grietas, manchas o defectos de acabado, y que las dimensiones sean las correctas.
- Se procederá al desencofrado de la columna solo cuando el concreto haya alcanzado la resistencia de 34.5 MPa a los 3 días, verificada mediante ensayo de cilindros o probetas de campo.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto premezclado 34.5 MPa a 3 días con aditivo impermeabilizante y acelerador, mantas de yute, lona, curador químico, aceite de desencofrar.
- **Equipo:** equipo de bombeo estacionario o camión mezclador (mixer), bomba de concreto (si aplica), vibradores de inmersión, formaletas metálicas verticales modulares con sistemas de alineación y puntales telescópicos de acero, y equipo menor de construcción (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 4 (1 Oficial + cuatro (4) Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título C (Concreto Estructural) y Título D (Detallado del Refuerzo).
- Especificaciones Técnicas Generales del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 630-22 (Concreto estructural).

- Normas Técnicas Colombianas NTC 396 y NTC 454 relativas al control y muestreo de concretos hidráulicos.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de concreto colocado y curado, calculado a partir del volumen geométrico de las columnas definido en los planos (área de la sección x altura), sin descontar el volumen de acero y encofrados menores.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación de las columnas ejecutadas, previa inspección técnica que certifique la resistencia a 3 días, la impermeabilidad, el curado y las dimensiones. El valor compensa integralmente el suministro del concreto premezclado con aditivos, el transporte, el vertido, el vibrado, el curado, el desencofrado y las pruebas de calidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Prueba de asentamiento (slump test) en el momento de la recepción del concreto.
- Muestreo y ensayo de cilindros o probetas de campo a los 3 días para verificar la resistencia a la compresión (mínimo 34.5 MPa).
- Verificación de la temperatura del concreto al momento del vertido (máximo 32°C).
- Inspección visual de la superficie desencofrada para detectar nidos de piedra, grietas o defectos.
- Verificación de la verticalidad y dimensiones de las columnas con plomada o nivel láser.

**8. NO CONFORMIDAD**

Las columnas que exhiban desviaciones verticales (desplomes) superiores a las tolerancias normativas, nidos de abeja graves que comprometan la sección neta del elemento estructural, porosidades excesivas o segregación de agregados en la base, o cuyas resistencias mecánicas en laboratorio resulten inferior a 34.5 MPa a los 3 días, serán rechazadas de forma definitiva por la Interventoría. El contratista estará obligado a ejecutar, bajo su exclusivo costo y riesgo, ensayos de extracción de núcleos (corazones de concreto), pruebas de carga o proceder a la demolición total y reconstrucción del elemento estructural afectado, sin que esto otorgue derecho a reclamaciones económicas ni modificaciones en el plazo de ejecución del contrato.

## ÍTEM 2.2.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN LÁMINA METALDEK 2" CAL 20 (NO INCLUYE CONCRETO)

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad comprende las operaciones de suministro, transporte, manipulación, izaje, modulación, corte, fijación y colocación de láminas de acero colaborante prepintadas o galvanizadas de alta resistencia tipo *Steel Deck* o *Metaldeck* con un perfil geométrico de 2 pulgadas de altura y fabricadas en calibre 20 estructural. La lámina debe tener recubrimiento galvanizado mínimo de 60 $g/m^2$, perfil trapezoidal o de doble curvatura para garantizar la adherencia con el concreto, y cumplir con las normas ASTM A653 o equivalente. Estas láminas

se instalarán sobre las vigas de soporte de la estructura (metálicas o de concreto) para actuar como encofrado permanente y refuerzo positivo a la flexión de las losas de entrepiso colaborantes del proyecto de conformidad con las longitudes, alineamientos y detalles consignados en los planos estructurales. El ítem abarca los conectores de cortante (si aplica), mallas electrosoldadas de refuerzo por retracción y accesorios perimetrales de remate, pero **no incluye** el suministro ni vaciado del concreto estructural de cobertura, el cual se cuantificará y liquidará en un ítem independiente.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la lámina Metaldek en obra, comprobando que el calibre, la altura del perfil, el recubrimiento galvanizado y las dimensiones sean los correctos según los planos y especificaciones, y que no presente deformaciones, óxido o daños que afecten su capacidad estructural.
- Se procederá a la colocación de las láminas sobre el encofrado de apoyo o sobre la viga principal, asegurando que estén bien asentadas, alineadas y con el solape (traslape) mínimo requerido (generalmente 15 cm o una luz completa) entre láminas adyacentes.
- Se amarrarán las láminas entre sí y a la estructura de acero o concreto subyacente con alambre recocido #16 o #18, o se fijarán con tornillos autoperforantes o punzones según el diseño, asegurando que no se desplacen durante el vaciado del concreto.
- Se sellarán las uniones entre láminas y los bordes perimetrales con cinta adhesiva o masilla para evitar fugas de lechada de concreto.
- Se instalará el acero de refuerzo adicional (si lo hay, como malla electrosoldada o varillas) sobre la lámina, asegurando que esté en la posición correcta y amarrado firmemente.
- Se verificará que la lámina esté limpia, seca y libre de óxido suelto, aceite o tierra antes del vaciado del concreto.
- Se inspeccionará el montaje completo de la lámina antes del vaciado, comparando con los planos estructurales y asegurando que cumpla con todas las especificaciones de diseño (solapes, fijaciones, recubrimientos).

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Láminas de acero colaborante tipo Metaldeck de 2 pulgadas calibre 20 galvanizadas estructurales, soldadura estructural, clavos de fijación neumática o tacos expansivos, conectores de cortante (*studs*), ángulos perimetrales de remate de lámina galvanizada y malla electrosoldada antirretracción.
- **Equipo:** Equipos de soldadura eléctrica industrial, pistolas de fijación neumática o de impacto para disparo, herramientas manuales de corte de lámina (esmeriles angulares con discos de corte de diamante, cizallas mecánicas), andamios tubulares de soporte, elementos de seguridad para trabajo en alturas y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 2 (1 Oficial + 2 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título F (Estructuras de Acero) y Título C (Concreto Estructural).
- Steel Deck Institute (SDI) - Especificaciones de diseño y manuales de construcción para entrepisos colaborantes.

- Catálogos técnicos de fabricación y manuales de instalación industrial del fabricante de Metaldeck.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de lámina Metaldek suministrada e instalada, calculado a partir del área neta cubierta por la lámina en los planos (largo x ancho), sin descontar los recortes menores ni los traslapes.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega y aceptación de la lámina instalada, previa inspección técnica que certifique el calibre, la fijación, los traslapes, el sellado y la nivelación. El valor compensa integralmente el suministro de la lámina, el transporte, el corte, la colocación, la fijación, el sellado y las medidas de seguridad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del calibre y el recubrimiento galvanizado de la lámina en el momento de la recepción (medición con calibrador o prueba de espesor).
- Inspección visual de la calidad de las fijaciones (tornillos, punzones) y la distancia entre ellas.
- Verificación de la longitud de los traslapes y la calidad de los amarres.
- Inspección del sellado de las uniones para evitar fugas de lechada.
- Verificación de la nivelación y alineación de las láminas con el plano de la losa.

**8. NO CONFORMIDAD**

Las láminas colaborantes que presenten abolladuras graves, deformaciones permanentes por mala manipulación, perforaciones excesivas, fijaciones deficientes o sueltas, longitudes de apoyo insuficientes sobre las vigas de soporte o la colocación incorrecta de la malla electrosoldada antirretracción, serán declaradas no conformes. El contratista estará obligado a retirar y reemplazar las láminas defectuosas o ejecutar los reforzamientos mecánicos exigidos por la Interventoría a su propio costo, sin que esto implique adiciones económicas ni variaciones en el plazo contractual original.

## 2.3 ESTRUCTURA EN ACERO

### ÍTEM 2.3.1 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA)

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad comprende el suministro de materiales, certificados de calidad de fábrica, procesos de taller (trazado, corte, biselado, perforado, ensamble y aplicación de soldadura estructural), transporte hacia la obra, izaje, alineación, nivelación, montaje definitivo y aplicación del sistema de protección anticorrosiva (preparación de superficie y pintura) de los perfiles tubulares de acero estructural fabricados bajo la norma ASTM A500 (Grado B o C). Estos elementos conformarán los sistemas de guías, soportes, pórticos o estructuras complementarias

para el ascensor y componentes estructurales del mirador de conformidad con los planos de diseño e ingeniería de detalle del proyecto.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del acero estructural (tubería ASTM A500) en obra o taller, comprobando que las secciones, espesores y grados (Grado B o C) coincidan con los planos, y que no presenten deformaciones, corrosión excesiva o defectos de fabricación.
- Se procederá a la fabricación de los elementos (corte, taladrado y soldadura) en taller o en sitio, asegurando que las soldaduras cumplan con los procedimientos calificados (WPQ) y los requisitos de penetración y tamaño especificados en los planos.
- Se realizarán los ensayos no destructivos (END) a las soldaduras críticas (radiografía, ultrasonido o partículas magnéticas) según el porcentaje exigido por el ingeniero residente o la norma.
- Se transportarán los elementos fabricados al sitio de montaje, asegurando que no se deformen durante la carga y descarga.
- Se instalarán los andamios certificados en las zonas de montaje en altura, verificando que estén nivelados, atirantados y con las protecciones perimetrales (barandales, redes) adecuadas para el trabajo seguro.
- Se procederá al montaje de la estructura, utilizando grúas o polipastos para levantar y posicionar las piezas, asegurando la alineación, nivelación y verticalidad según los planos de detalle.
- Se fijarán las piezas mediante soldadura de campo o apriete de pernos de alta resistencia (si aplica), verificando el torque de apriete en los pernos o inspeccionando visualmente las soldaduras de campo.
- Se realizará la limpieza superficial de toda la estructura (eliminación de óxido, aceite, grasa, escoria de soldadura y rebabas) mediante chorro de arena, cepillado mecánico o lijado, alcanzando el grado de limpieza especificado (generalmente Sa 2.5 o St 3).
- Se aplicará el sistema de pintura protectora (imprimante epóxico o de zinc rico, y acabados de poliuretano o esmalte sintético) en las capas y espesores definidos, asegurando un recubrimiento uniforme y sin defectos (goteos, burbujas o zonas sin pintar).
- Se inspeccionará la estructura final para verificar que no haya defectos de montaje, soldadura o pintura, y que cumpla con las dimensiones y alineación de los planos.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Perfiles de acero estructural tubulares de diversas secciones bajo norma ASTM A500, electrodos de soldadura certificados tipo E7018 o hilo de soldadura homologado, pernos de anclaje de alta resistencia grado estructural, pintura base anticorrosiva epóxica y pintura de acabado industrial de poliuretano o similar.
- **Equipo:** Máquinas inversoras de soldadura eléctrica profesional, esmeriles angulares con discos de corte y pulido, equipos de oxicorte o cortadoras mecánicas de banco, camión grúa o sistemas mecánicos de izaje (polipastos, diferenciales), medidores de espesor de película de pintura magnéticos y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla especializada en estructuras metálicas y trabajo seguro en alturas, compuesta por un (1) Supervisor de montaje, un (1) Soldador calificado y

homologados por AWS, y dos (2) Ayudantes de montaje estructural.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título F (Estructuras de Acero).
- ASTM A500: Tubería de acero al carbono soldada y sin soldadura para uso estructural.
- AWS D1.1: Código de soldadura estructural.
- AISC: Manual de Construcción en Acero.
- Norma de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajos en altura y soldadura.
- .

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de cuantificación, control y liquidación contractual de esta actividad será el kilogramo ($kg$) de acero estructural efectivamente fabricado, montado y pintado en obra a satisfacción de la Interventoría.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará conforme al precio unitario estipulado en el contrato para el kilogramo ($kg$) de estructura metálica en acero ASTM A500 debidamente ejecutada y recibida. Este valor constituye la compensación fija e integral por el suministro del acero, electrodos, pernos de anclaje, pinturas epóxicas y acabados, labores de taller de corte, figuración y soldadura, transporte hacia la obra, cargues, alquiler de camión grúa para izaje, andamios certificados, mano de obra calificada, ensayos no destructivos de soldadura y elementos de seguridad industrial obligatorios.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de certificados de calidad del acero (ASTM A500) y de los consumibles de soldadura.
- Ensayos no destructivos (END) a las soldaduras según porcentaje de control.
- Verificación del torque de apriete en pernos de alta resistencia (si aplica).
- Medición del espesor de la pintura (DFT) con medidor calibrado.
- Inspección visual de la alineación, nivelación y verticalidad de la estructura.
- Verificación de la certificación de los andamios antes del montaje.

## 8. NO CONFORMIDAD

Los elementos metálicos que presenten desviaciones geométricas por fuera de las tolerancias de planos, plomos defectuosos, soldaduras con discontinuidades estructurales severas o rechazadas por los ensayos no destructivos, preparación de superficie deficiente o espesores de pintura inferiores a los especificados, serán declarados no conformes. El contratista estará obligado a remover la soldadura defectuosa, reinspeccionar, aplicar tratamientos correctivos de limpieza y pintura, o reconstruir los elementos afectados a su propio costo, bajo las directrices de la Interventoría y sin alteraciones en el plazo contractual original.

# ÍTEM 2.3.2 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A572 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA)

## 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende las operaciones de suministro, cargue, transporte, almacenamiento, procesos de taller (trazado, corte mecánico u oxicorte, biselado de bordes, perforación, ensamble y aplicación de soldadura estructural), izaje, alineación, nivelación, montaje definitivo en obra y aplicación del sistema de protección anticorrosiva industrial de los perfiles estructurales de alta resistencia (tipo vigas IPE, HEA, canales o platinas pesadas) fabricados bajo la norma ASTM A572 (Grado 50). Estos elementos conformarán los sistemas de vigas principales, columnas de carga portantes, guías y soportes del ascensor del mirador que requieran una alta capacidad mecánica bajo las líneas y detalles consignados en los planos estructurales del proyecto.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del acero estructural (pernos y placas ASTM A572) en obra o taller, comprobando que las secciones, espesores y grados (Grado 50 o 60) coincidan con los planos, y que no presenten deformaciones, corrosión excesiva o defectos de fabricación.
- Se procederá a la fabricación de los elementos (corte, taladrado, doblado y soldadura) en taller o en sitio, asegurando que las soldaduras cumplan con los procedimientos calificados (WPQ) y los requisitos de penetración y tamaño especificados en los planos.
- Se realizarán los ensayos no destructivos (END) a las soldaduras críticas (radiografía, ultrasonido o partículas magnéticas) según el porcentaje exigido por el ingeniero residente o la norma.
- Se transportarán los elementos fabricados al sitio de montaje, asegurando que no se deformen durante la carga y descarga.
- Se instalarán los andamios certificados en las zonas de montaje en altura, verificando que estén nivelados, atirantados y con las protecciones perimetrales (barandales, redes) adecuadas para el trabajo seguro.
- Se procederá al montaje de la estructura, utilizando grúas o polipastos para levantar y posicionar las piezas, asegurando la alineación, nivelación y verticalidad según los planos de detalle.
- Se fijarán las piezas mediante soldadura de campo o apriete de pernos de alta resistencia (si aplica), verificando el torque de apriete en los pernos o inspeccionando visualmente las soldaduras de campo.
- Se realizará la limpieza superficial de toda la estructura (eliminación de óxido, aceite, grasa, escoria de soldadura y rebabas) mediante chorro de arena, cepillado mecánico o lijado, alcanzando el grado de limpieza especificado (generalmente Sa 2.5 o St 3).
- Se aplicará el sistema de pintura protectora (imprimante epóxico o de zinc rico, y acabados de poliuretano o esmalte sintético) en las capas y espesores definidos, asegurando un recubrimiento uniforme y sin defectos (goteos, burbujas o zonas sin pintar).
- Se inspeccionará la estructura final para verificar que no haya defectos de montaje, soldadura o pintura, y que cumpla con las dimensiones y alineación de los planos.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Perfiles de acero estructural pesados de alta resistencia (vías, canales,

platinas) bajo especificación ASTM A572 Grado 50, electrodos de soldadura estructural certificados tipo E7018, pernos de conexión estructural de alta resistencia grado A325 o equivalente con sus respectivas tuercas y arandelas endurecidas, base anticorrosiva industrial epóxica y pintura de acabado protector de poliuretano industrial.

- **Equipo:** Máquinas de soldadura de arco industrial de alta potencia, esmeriles angulares industriales con discos de diamante, equipos de oxicorte/plasma de precisión, grúa telescópica autopropulsada con capacidad de carga adecuada e izajes certificados, llaves de torque calibradas (torquímetros) para ajuste de pernos, medidores ultrasónicos de espesor de película de pintura y equipo menor complementario (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla especializada en el montaje de estructuras metálicas pesadas y trabajo seguro en alturas, conformada por un (1) Ingeniero supervisor de montaje, dos (2) Soldadores calificados y homologados por la AWS, dos (2) Montadores mecánicos y dos (2) Ayudantes de obra de soporte.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título F (Estructuras de Acero).
- ASTM A572: Pernos de acero de alta resistencia para uso estructural.
- AWS D1.1: Código de soldadura estructural.
- AISC: Manual de Construcción en Acero.
- Norma de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajos en altura y soldadura.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de cuantificación, liquidación y pago contractual de esta actividad será el kilogramo ($kg$) de acero estructural de alta resistencia efectivamente fabricado, montado, conectado y pintado a satisfacción de la Interventoría.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará conforme al precio unitario pactado en el contrato para el kilogramo ($kg$) de estructura metálica pesada en acero ASTM A572 Grado 50 debidamente recibido por la Interventoría. Este precio compensará la totalidad de los costos por adquisición de los perfiles de acero, consumibles de soldadura, pernos estructurales A325, pinturas epóxicas y de acabado, mano de obra calificada de taller y campo, alquiler y operación de grúas pesadas de izaje, andamios certificados, transportes y cargues hacia la obra, la toma de ensayos no destructivos de soldadura por laboratorios externos y todos los costos necesarios para entregar la estructura metálica portante terminada de conformidad con las especificaciones.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de certificados de calidad del acero (ASTM A572) y de los consumibles de soldadura.
- Ensayos no destructivos (END) a las soldaduras según porcentaje de control.
- Verificación del torque de apriete en pernos de alta resistencia (si aplica).
- Medición del espesor de la pintura (DFT) con medidor calibrado.
- Inspección visual de la alineación, nivelación y verticalidad de la estructura.
- Verificación de la certificación de los andamios antes del montaje

## 8. NO CONFORMIDAD

Cualquier viga, canal o elemento estructural pesado que presente desviaciones dimensionales por fuera de las estrictas tolerancias del diseño estructural, desalineaciones de plomo, soldaduras con discontinuidades internas severas o rechazadas por los ensayos de ultrasonido, pernos de conexión con torques inferiores a los calculados, o sistemas de pintura con espesores deficientes o desprendimientos, será catalogado como mal ejecutado. El contratista estará obligado a remover los cordones de soldadura deficientes, reinstalar y ajustar las conexiones pernadas utilizando elementos nuevos si es necesario, y aplicar los esquemas de corrección superficial a su entero costo y riesgo, bajo la estricta aprobación de la Interventoría y sin dar derecho a modificaciones en el valor contractual ni en el plazo de entrega original de la obra.

# CAPÍTULO 3. DISEÑO ELÉCTRICO

## 3.1 RED DE MEDIA TENSIÓN

### ÍTEM 3.1.1 - MANIOBRA EN LÍNEA VIVA

**Referencia:** ESP 15011011

**1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en la ejecución de trabajos técnicos especializados sobre redes eléctricas de media tensión que se encuentran energizadas (11.4 kV o 13.2 kV), con el fin de realizar la interconexión, derivación o adecuación del sistema eléctrico del Mirador sin interrumpir el servicio de los usuarios del circuito existente.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Gestionar y obtener la autorización formal y consignación previa de la Operadora de Red para trabajos en tensión.
- Delimitar y señalizar rígidamente la zona de trabajo en tierra empleando conos y cintas de peligro.
- Realizar la inspección visual y pruebas dieléctricas de campo de los equipos de protección individual y de las pértigas de maniobra.
- Ejecutar las maniobras en altura empleando la técnica de "trabajo a distancia" o "contacto" utilizando camión canasta aislado, instalando mantas, cubiertas protectoras dieléctricas y herrajes de conexión rápida de línea viva (perros).

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Conectores de línea viva en bronce/aluminio, cubiertas aislantes temporales, mantas dieléctricas, silicona protectora.
- **Equipo:** Camión con brazo e hidrocanasta aislada (certificado para tensiones de hasta 46 kV), pértigas de maniobra telescópicas, detectores de tensión acústicos, herramientas de mano aisladas y EPP dieléctricos clase 2/3.
- **Mano de Obra:** 1 Supervisor certificado RETIE + 2 Linieros especialistas en Línea Viva.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- RETIE - Requisitos para trabajos en instalaciones eléctricas en tensión. NTC 3000
- Normas ASHAE y manuales de operación segura de la Operadora de Red.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control de esta actividad será de hora (h). Descripción: hora de maniobra en línea viva ejecutada por el personal calificado

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará al precio unitario pactado por hora ejecutada y aceptada por la Interventoría. El valor compensa el alquiler del vehículo especializado, herramientas dieléctricas certificadas,

trámites, cuadrilla experta y el plan de contingencia de seguridad en obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Presentación obligatoria de los certificados de calibración vigentes del camión canasta.
- Ensayos de rigidez dieléctrica de los guantes y pértigas antes de iniciar la labor.
- Supervisión continua y presencial del inspector HSEQ del proyecto.

**8. NO CONFORMIDAD**

El incumplimiento de cualquiera de las normas de seguridad del RETIE, la falta de certificaciones del personal o de los equipos, o la ejecución sin el permiso firmado por la OR suspenderá la actividad de inmediato y será causal de penalización contractual.

**ÍTEM 3.1.2 - CABLE SEMIAISLADO 3 NO. 2 PARA RED COMPACTA EN 15 KV**

**Referencia:** ESP 15010711

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, transporte, tendido, regulado y amarre de tres (3) conductores (fases) de aluminio o cobre con blindaje semiaislado (cubierta de XLPE o HDPE resistente a la intemperie y descargas) calibre No. 2 AWG, aptos para operar en sistemas de distribución de red compacta de hasta 15 kV.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar las poleas de tendido provisionales en los separadores y estructuras de retención de los postes.
- Desenrollar el conductor utilizando equipos de tensión mecánica controlada (frenos/cabrestantes) para evitar que el cable toque el suelo o estructuras que rasguen su aislamiento.
- Realizar el tensionado de las fases de forma simultánea aplicando las tablas de flechado y tensado mecánico según la temperatura ambiente de la zona.
- Fijar de manera definitiva el cable a los aisladores o separadores poliméricos empleando las ligaduras preformadas termoplásticas.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Cable semiaislado No. 2 AWG 15 kV (certificado), amarres preformados plásticos, conectores de compresión estancos.
- **Equipo:** Winche extractor de cables, freno mecánico para tendido, poleas de nylon, dinamómetro, herramientas mecánicas de linero.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial liniero de Media Tensión + 2 Ayudantes de redes eléctricas.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- RETIE - Requisitos de conductores y redes aéreas.
- Norma Codensa / ICEL para sistemas de distribución aérea con red compacta protegida.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será el metro lineal (m) de terna de conductores instalados (se mide la longitud del recorrido de la línea por el cual transitan las 3 fases acopladas).

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario contractual por metro lineal (m) de terna. Este precio compensa el suministro de los cables, accesorios de amarre, desperdicios, tendido mecánico, pruebas de aislamiento y mano de obra..

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual en toda la longitud del tramo tendido para certificar que la cubierta semiaislante no presenta peladuras, cortes o fisuras.
- Realización de pruebas de resistencia de aislamiento (Megger) antes de la conexión final.
- NO CONFORMIDAD: Cables con desgarros en la chaqueta aislante debidos a un mal tendido o tramos con flechas que no cumplan con el cálculo mecánico de la red serán rechazados y cambiados por cuenta del contratista.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cables con desgarros en la chaqueta aislante debidos a un mal tendido o tramos con flechas que no cumplan con el cálculo mecánico de la red serán rechazados y cambiados por cuenta del contratista.

**ÍTEM 3.1.3 - SUMINISTRO, TENDIDO, TENSIONADO Y AMARRE DE CABLE MENSAJERO DE ACERO 3/8"**

**Referencia:** ESP 15010710

**1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en el suministro de materiales, tendido y tensionado mecánico de un cable de acero galvanizado de alta resistencia (EHS) de diámetro nominal 3/8 de pulgada, encargado de soportar las cargas mecánicas y de tensión de los conductores semiaislados y separadores de la red compacta de media tensión.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar los herrajes de soporte y sujeción (grapas de retención o suspensión) en los postes de concreto.
- Tender el cable de acero a lo largo del tramo empleando poleas metálicas para proteger el galvanizado.
- Aplicar tensión mecánica mediante polipastos o diferenciales utilizando un dinamómetro calibrado en línea para verificar que la tensión aplicada corresponda a los valores de diseño arquitectónico y estructural.
- Rematar los extremos del cable en las estructuras de fin de circuito empleando mordazas y amarres preformados de acero galvanizado, asegurando la conexión del mensajero al sistema de puesta a tierra.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Cable de acero galvanizado de 3/8" EHS, grapas de retención pesadas, amarres preformados de acero, conectores de puesta a tierra.
- **Equipo:** Diferenciales de cadena, mordazas de agarre para acero (ranas), dinamómetro certificado, herramientas de corte y ajuste de linero.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial liniero + 2 Ayudantes de redes aéreas.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Especificaciones de la norma general para redes compactas e hilos mensajeros de soporte de la OR.
- NTC 3020 — Instalaciones aéreas y tensado de cables
- RETIE - Requisitos de resistencia mecánica de herrajes y cables de soporte.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el metro lineal (m) de cable instalado y tensionado, medido horizontalmente entre los apoyos de las estructuras.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por metro lineal (m). Este precio incluye el suministro del cable de acero, accesorios de remate, herramientas de tensión y mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la tensión del cable mensajero mediante lectura directa del dinamómetro antes de montar los separadores y conductores eléctricos.
- Comprobación de la continuidad eléctrica de la puesta a tierra del mensajero.

**8. NO CONFORMIDAD**

Un cable mensajero destensionado, con hilos rotos o deshilachados, o con fallas en su capa de galvanizado será motivo de rechazo inmediato, debiendo ser desmontado e instalado nuevamente.

## ÍTEM 3.1.4 - ESTRUCTURA TIPO 730 NORMA ICEL DERIVACIÓN TRIFÁSICA CON CORTACIRCUITO SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

**Referencia:** ESP 15010426

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro total de materiales, ensambles y montaje de una estructura de paso y derivación trifásica bajo la norma ICEL 730, incluyendo los cortacircuitos de protección de media tensión, herrajes y puesta en marcha del nodo derivador de la línea para el Mirador.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar en la parte superior del poste las crucetas metálicas galvanizadas en caliente, fijándolas rígidamente mediante pernos de carruaje y diagonales.
- Montar los aisladores de porcelana o poliméricos de tipo pin y de suspensión según corresponda al diseño estructural de la norma 730.

- Instalar tres (3) cortacircuitos de media tensión de 15 kV fijados a sus respectivos soportes, equipados con sus portafusibles e hilos fusibles calculados.
- Realizar los puentes eléctricos de conexión (baulas) desde la red principal hacia la derivación empleando conectores bimetálicos de compresión o tipo cuña.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Crucetas metálicas de 2.0 m y 2.4 m galvanizadas, aisladores de 15 kV, 3 Cortacircuitos de 100 A / 15 kV con aprobación RETIE, pernos de ojo, herrajes varios, conectores y fusibles.
- **Equipo:** Camión grúa con canasta, ponchadoras hidráulicas para terminales, llaves de torque y herramientas de mano.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial liniero + 2 Ayudantes de redes.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Norma de construcción de redes rurales y urbanas ICEL - Estructura Tipo 730.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para la liquidación del ítem será la unidad (und) de estructura completamente ensamblada, montada e interconectada en poste.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por unidad (und). El valor cubre los herrajes, elementos de protección contra sobrecorriente (cortacircuitos), aisladores, puentes, mano de obra especializada y las pruebas funcionales de apertura y cierre..

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual de la correcta alineación y nivelación de las crucetas.
- Control del torque de apriete en todos los pernos estructurales y conectores eléctricos de potencia.

**8. NO CONFORMIDAD**

Estructuras armadas con herrajes que presenten oxidación, cortacircuitos desalineados mecánicamente o ausencia de fusibles adecuados serán rechazadas por la Interventoría.

**ÍTEM 3.1.5 - ESTRUCTURA LA464 RED COMPACTA 11,4 kV. FINAL DE CIRCUITO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN. NORMA CODENSA**

Referencia: ESP 15010428

**1. DESCRIPCIÓN**

Comprende las actividades de suministro de insumos de montaje, armado y fijación en poste de la estructura terminal o final de circuito para red compacta aérea operando a 11.4 kV, siguiendo los lineamientos de diseño de la norma Codensa LA464. Esta estructura recibe las tensiones mecánicas de parada del circuito.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Instalar el soporte de retención pesado tipo ménsula o cruceta compacta sobre la sección superior del poste de concreto.
- Acoplar los aisladores de retención poliméricos especiales para extremos de línea compacta a los ojos de los pernos de anclaje.
- Instalar las grapas de cuña terminales para asegurar mecánicamente los extremos de los tres conductores semiaislados y el mensajero de acero.
- Configurar las colas de conexión (puentes) con sus respectivos terminales de protección para intemperie y conectar los pararrayos si el plano lo especifica.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Herrajes mecánicos pesados Norma LA464 galvanizados por inmersión, aisladores poliméricos de retención de 15 kV, grapas de anclaje de cuña, conectores de compresión.
- **Equipo:** Camión grúa con pluma, tecles de cadena (tirfor), herramientas de linero, arneses de seguridad para altura.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial liniero calificado + 2 Ayudantes eléctricos.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Norma Técnica de Distribución de Redes Compactas de Codensa (Estructura LA464).
- RETIE - Requisitos para estructuras terminales y de retención de líneas aéreas.

## 5. MEDIDA

La cuantificación y control de este ítem se liquidará por unidad (und) de estructura final de circuito totalmente armada y aprobada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará según el precio unitario del contrato por unidad (und). El precio incluye todos los materiales de la norma LA464, accesorios de fijación, herramientas de altura y mano de obra aplicada..

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Inspección minuciosa de los elementos de anclaje mecánico para asegurar que soportarán la tensión de llegada del cable mensajero de 3/8".
- Control visual de las distancias dieléctricas de aislamiento en el remate del circuito.

## 8. NO CONFORMIDAD

El empleo de aisladores con fisuras, herrajes deformados o el incumplimiento de la geometría constructiva especificada en la norma LA464 causará el rechazo y la reconstrucción inmediata de la estructura.

## ÍTEM 3.1.6 - ESTRUCTURA TIPO 711-02 NORMA ICEL MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO EN POSTE HASTA 75kVA PESO MÁXIMO 560KGB.MONTAJE CONCRUCETA METÁLICA SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Referencia: ESP 15010425

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, ensamble y fijación estructural del soporte de plataforma aérea en postes empleando crucetas y canales metálicos reforzados, según la norma ICEL 711-02, diseñado para el montaje seguro de transformadores trifásicos de distribución de hasta 75 kVA con un peso límite de 560 kg. Incluye herrajes de protección conexos.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Instalar en el poste los canales de soporte de la base del transformador y las crucetas superiores metálicas pesadas utilizando abrazaderas y pernos pasantes de alta resistencia.
- Izar mecánicamente el transformador trifásico con un camión grúa certificado empleando estrobos inspeccionados hasta colocarlo sobre la estructura base.
- Asegurar el transformador a los pernos de la base para evitar desplazamientos por vibración o viento.
- Instalar en la cruceta superior los tres (3) pararrayos de óxido metálico de 12 kV y los tres (3) cortacircuitos de protección de media tensión, cableando sus terminales hacia los bornes (bushings) de alta tensión del equipo.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Canales de soporte y crucetas en acero estructural galvanizado pesado, pernos de alta resistencia grado 5, pararrayos de 12 kV con desconectador, cortacircuitos de 15 kV, conectores y cables de cobre desnudo para conexión a tierra.
- **Equipo:** Camión grúa de brazo articulado con capacidad certificada de carga, eslingas de lona y grilletes de acero probados, herramientas de torque y manuales.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial montador de subestaciones + 2 Linieros técnicos.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Norma ICEL 711-02 (Montaje de transformadores en un solo poste).
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y Código NTC 2050.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la **Unidad (u)** de estructura de soporte instalada con sus equipos periféricos de protección montados de forma óptima.

## 6. FORMA DE PAGO

Se liquidará al precio unitario contractual por **Unidad (u).** El valor cubre los herrajes de la norma ICEL, pararrayos, cortacircuitos, fijaciones, grúa de izaje, mano de obra especializada y el montaje completo del conjunto protector.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación instrumental del nivel horizontal de los canales de base y de la verticalidad general del poste tras el cargue del transformador.
- Ajuste verificado con torquímetro de la tornillería estructural y bornes eléctricos de conexión.

## 8. NO CONFORMIDAD

El uso de perfiles de acero oxidados, tornillos corrientes sin rosca de alta resistencia, o deficiencias en el izaje que golpeen el poste o el equipo serán causales del rechazo absoluto del ítem.

## ÍTEM 3.1.7 - ESTRUCTURA LA462 CIRCUITO CON RED COMPACTA DE MT INSTALACIÓN DE SEPARADORES 15 kV EN VANO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN. NORMA CODENSA

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de materiales e instalación técnica de separadores poliméricos de vano para líneas compactas aéreas de 15 kV según la norma Codensa LA462. Su función es mantener la configuración geométrica en triángulo de las tres fases eléctricas a lo largo del vano, evitando que choquen entre sí por acción del viento.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Posicionar el camión canasta aislado en el vano de la línea entre postes.
- Instalar el cuerpo principal del separador polimérico de estrella/triángulo fijándolo directamente al cable mensajero de acero de 3/8" previamente tensado.
- Abrir las pinzas o mordazas de alojamiento del separador e introducir cada uno de los tres conductores semiaislados de las fases de media tensión.
- Asegurar las fases mediante la aplicación de amarraduras preformadas termoplásticas o elastoméricas de silicona con resistencia a los rayos UV, distribuyendo los separadores a las distancias longitudinales de diseño (típicamente cada 8 a 10 metros en el vano).

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Separadores de vano poliméricos de 15 kV Norma LA462, lazos de amarre elastoméricos con protección UV, consumibles de montaje.
- **Equipo:** Camión hidrocanasta aislado, herramientas manuales de electricista de redes aéreas.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial liniero de redes compactas + 1 Ayudante técnico.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Norma de construcción de redes compactas de Codensa (Especificación LA462).
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para fines de control y pago será la **Unidad (u)** por cada separador de vano efectivamente instalado y fijado a los conductores.

### 6. FORMA DE PAGO

El pago se reconocerá al precio unitario pactado por **Unidad (u)**. El valor compensa el suministro del separador, los elementos de amarre de las fases, el uso del vehículo de elevación aislado y el personal técnico de altura.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación en campo del espaciamiento longitudinal uniforme entre separadores a lo largo de todo el vano de la red compacta.
- Inspección visual para asegurar el cierre mecánico completo de los mecanismos de traba del separador al cable mensajero.

## 8. NO CONFORMIDAD

Separadores sueltos, mal enganchados al mensajero de acero o que presenten roturas en sus aletas poliméricas de aislamiento serán desmontados y reemplazados a costo del constructor de inmediato.

# ÍTEM 3.1.8 - TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 75 kVA SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte protegido, pruebas de laboratorio, montaje físico, conexiones eléctricas finales y puesta en operación de un transformador de distribución trifásico con capacidad nominal de 75 kVA, tipo intemperie, refrigerado en aceite mineral, con relación de voltaje para acople a la red de media tensión del proyecto Mirador.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Suministrar un transformador que cuente con certificado RETIE vigente emitido por un organismo acreditado.
- Realizar las pruebas de protocolo iniciales en laboratorio certificado de fábrica (resistencia de aislamiento, relación de transformación TTR, rigidez dieléctrica del aceite).
- Transportar el equipo en posición vertical perfectamente anclado para evitar movimientos internos del núcleo.
- Izar el equipo e instalarlo sobre la estructura de soporte de poste. Conectar sólidamente a tierra el neutro de baja tensión y el tanque metálico.
- Conectar las bornes de alta tensión a los cortacircuitos y las salidas de baja tensión al totalizador general empleando terminales de compresión de cobre. Verificar la posición del cambiador de derivaciones (Tap).

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Transformador trifásico de 75 kVA (11.4 kV o 13.2 kV según OR / baja tensión), conectores bimetálicos tipo terminal, conductores de conexión de cobre y accesorios menores.
- **Equipo:** Camión grúa de alta capacidad con brazo certificado, medidor de resistencia de aislamiento (Megger), medidor TTR, multímetro y herramientas mecánicas.
- **Mano de Obra:** 1 Ingeniero Electricista residente + 1 Oficial electricista especializado + 2 Ayudantes de redes.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050) y Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).
- Normas técnicas colombianas NTC 347 y NTC 365 para transformadores de distribución.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación y pago será la Unidad (u) de transformador totalmente conectado, probado en sitio y energizado con el aval de la interventoria.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará de acuerdo con el precio unitario contractual por Unidad (u). Este precio cubre el suministro del equipo de 75 kVA, ensayos de laboratorio, transportes, izaje, conexiones de potencia de entrada/salida, puestas a tierra, puesta en marcha y entrega a satisfacción del Interventor.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Presentación obligatoria de las actas de pruebas de fábrica y del certificado RETIE del transformador antes de su montaje.
- Ejecución obligatoria de la prueba de aislamiento (Megger) en campo previo a la energización de la subestación aérea.

**8. NO CONFORMIDAD**

Transformadores que presenten fugas de aceite mineral por empaques o tanque, que muestren valores deficientes de aislamiento o marcas de golpes severos de transporte serán rechazados de forma inmediata por la Interventoría.

**ÍTEM 3.1.9 - PUESTA A TIERRA EN RED DE MEDIA TENSION SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro de materiales, excavaciones, hincado de electrodos y soldaduras para la construcción del sistema de puesta a tierra de protección de la red de media tensión, postes metálicos/concreto y de la subestación del transformador, garantizando la disipación segura de corrientes de falla y descargas atmosféricas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Excavar las fosas o zanjas para los pozos de tierra de acuerdo con el diseño de la red (configuración típica en delta o lineal).
- Hincar de forma vertical las varillas de puesta a tierra de acero revestidas en cobre (Copperweld) empleando herramientas mecánicas de impacto para evitar deformar la cabeza del electrodo.
- Tender el conductor de cobre desnudo No. 2 AWG (o calibre de diseño) interconectando los electrodos.
- Realizar las uniones de los cables a las varillas mediante soldaduras exotérmicas (reacción aluminotérmica) limpiando previamente las escorias del molde.

- Conectar la red de tierra de forma vertical por el poste protegida con tubo galvanizado hasta el tanque del transformador, el neutro y los pararrayos. Rellenar las zanjas compactando con compuesto mejorador de conductividad si el terreno lo requiere.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Varillas Copperweld de 5/8" x 2.4 m certificadas, cable de cobre desnudo No. 2 AWG, moldes de grafito y cargas de soldadura exotérmica, compuesto mejorador de suelo de base mineral, caja de inspección de concreto con tapa para pozo.
- **Equipo:** Telurómetro digital calibrado de frecuencia variable, herramientas de excavación manual (picas, barras), equipo de ignición para soldadura.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado + 2 Ayudantes de obra civil.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- RETIE - Artículo 15 (Sistemas de Puesta a Tierra) y NTC 2050.
- Normas de puestas a tierra para subestaciones aéreas de distribución de la OR local.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para el control y liquidación será la **Unidad (u)** de sistema de puesta a tierra completo por estructura o poste, debidamente certificado bajo medición instrumental.

### 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por **Unidad (u)**. El costo compensa los electrodos de cobre, cables desnudos de interconexión, insumos de soldadura exotérmica, excavaciones, rellenos tratados, cajas de inspección, mano de obra y el protocolo final de medición de resistencia.

### 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Medición obligatoria de la resistencia de puesta a tierra empleando el telurómetro mediante el método de caída de potencial, debiendo obtener un valor óhmico inferior a 10 Ohmios para la protección de la subestación de media tensión.
- Inspección visual de la uniformidad y fusión completa de las uniones de soldadura exotérmica.

### 8. NO CONFORMIDAD

Sistemas de puesta a tierra con valores de resistencia eléctrica superiores a los exigidos por el RETIE, o que utilicen conectores mecánicos de tornillo enterrados en lugar de soldadura exotérmica, serán rechazados. El contratista deberá ampliar la malla de tierra a su costo hasta cumplir con el valor normativo

.

## ÍTEM 3.1.10 - POSTE DE CONCRETO EXTRA REFORZADO DE 12 MX 1050 KG. SUMINISTRO E INSTALACIÓN NO INCLUYE CIMENTACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende las actividades de suministro de fábrica, transporte terrestre protegido

hasta el sitio del proyecto, distribución en campo, excavación del terreno, izado, plomado, alineación y empotramiento de postes de concreto armado de 12 metros de longitud y una carga mínima de rotura de 510 kg, destinados al soporte estructural de los circuitos aéreos de media tensión y sus derivaciones.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ubicar el sitio exacto del poste conforme al replanteo topográfico aprobado.
- Ejecutar la excavación manual o mecánica del pozo de cimentación a una profundidad mínima reglamentaria equivalente a un décimo de la longitud del poste más cincuenta centímetros (H10 + 0.50, = 1.70m), con un diámetro de excavación superior en 20 cm al diámetro de la base del poste.
- Izar mecánicamente el poste empleando camión grúa con estrobos y eslingas inspeccionadas, evitando golpes directos que fisuren la estructura.
- Plomar el poste verticalmente utilizando plomadas de centro y alinearlo con respecto al eje de la red de distribución.
- Realizar el relleno del pozo por capas compactadas de 20 cm empleando suelo seleccionado, adicionando en la base un solado de concreto de 2000 PSI para consolidar el empotramiento y evitar asentamientos futuros.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Poste de concreto de 12m / 510 kg con certificación RETIE de fábrica y placa de datos visible, concreto de cimentación de 2000 PSI, agua y material de afirmado para recebo.
- **Equipo:** Camión grúa con pluma articulada y brazo certificado, hoyadora mecánica (si aplica), herramientas menores de excavación (picas, barras, palas), plomadas de nivel.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial liniero + 2 Ayudantes de obra civil.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos para estructuras de soporte.
- Especificaciones técnicas para postes de hormigón de la Operadora de Red (OR) local.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de control y pago será la Unidad (u) de poste de concreto debidamente instalado, plomado y cimentado en sitio.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El valor incluye el costo del poste en fábrica, el transporte logístico hasta Castilla la Nueva, Meta, las excavaciones en cualquier tipo de terreno, la adecuación del fondo, el concreto de pega, el plomado, la mano de obra y los equipos mecánicos de izaje.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación en campo de la profundidad exacta de empotramiento antes del vaciado del recebo o concreto.

- Control instrumental de la verticalidad (desviación máxima permitida de 1% de la longitud expuesta del poste).
- Revisión visual exhaustiva para verificar la ausencia de grietas, fisuras estructurales o exposición del acero de refuerzo interno del poste.

**8. NO CONFORMIDAD**

Postes mal alineados, con profundidades de empotramiento inferiores a **1.70 m**, o que presenten desprendimientos de concreto por mala manipulación durante el izaje serán rechazados de inmediato. El contratista deberá retirar la estructura y colocar una nueva a su costo.

## 3.2 RED DE BAJA TENSIÓN Y RESPALDO

### ÍTEM 3.2.1 - BAJANTE CON TUBO CONDUIT IMC 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**Referencia:** ESP 15011214

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro de materiales, accesorios de acople, excavación de zanjas (cuando aplique), soportes mecánicos, tendido y fijación de los ductos de PVC conduit tipo pesado de 1" pulgadas de diámetro, destinados a conformar la canalización de protección para los conductores de potencia principales que van desde los bornes de baja tensión del transformador de 75 kVA hasta el Tablero General de Distribución (TGD).

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Realizar el trazado y replanteo de la ruta de la canalización principal en el cuarto eléctrico o zona de subestación.
- Instalar la ductería de forma subterránea en zanja con cama de arena, o de forma expuesta fijada a placas/muros mediante herrajes de soporte tipo unicanal, asegurando una pendiente mínima para evitar acumulación de condensación.
- Ejecutar los cortes de tubería de forma perpendicular a su eje y eliminar completamente las rebabas internas.
- Aplicar limpiador y soldadura líquida de PVC en las uniones y curvas para garantizar la estanqueidad del sistema de ductos.
- Sellar provisionalmente los extremos libres con tapones cónicos para impedir el ingreso de residuos o agua durante la etapa constructiva.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tubería PVC conduit tipo pesado de Ø1" certificada RETIE, curvas de 90° de gran radio, uniones, limpiador y soldadura para PVC, soportes unicanal galvanizados, abrazaderas omega y chazos expansivos.
- **Equipo:** Herramientas menores (arcos de sierra, limas), taladro percutor, niveles de burbuja y equipo de seguridad en alturas si aplica.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante técnico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050) - Capítulo 3 (Métodos de cableado y materiales).
- NTC 3110 — Canalizaciones eléctricas
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control, verificación y cobro de esta actividad será el Metro Lineal (m) de tubería efectivamente instalada y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará al precio unitario del contrato por Metro Lineal (m). Este valor compensa todos los costos de materiales de tubería, soportes, pegamentos, excavaciones o anclajes mecánicos, uso de herramientas y mano de obra calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual de la alineación, nivelación y separación de los soportes mecánicos (máximo cada 1.5 metros).
- Verificación de la hermeticidad de las uniones y paso libre de una sonda de limpieza antes del cableado.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tuberías fisuradas, uniones mal pegadas, curvas con pliegues internos que reduzcan el diámetro útil del ducto, o el uso de tubería liviana (tipo DB) expuesta, darán lugar al rechazo inmediato del tramo por parte de la Interventoría.

## ÍTEM 3.2.2 - BAJANTE CON TUBO CONDUIT IMC 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**Referencia: ESP 15011215**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro de materiales, accesorios de acople, excavación de zanjas (cuando aplique), soportes mecánicos, tendido y fijación de los ductos de PVC conduit tipo pesado de 3 pulgadas de diámetro, destinados a conformar la canalización de protección para los conductores de potencia principales que van desde los bornes de baja tensión del transformador de 75 kVA hasta el Tablero General de Distribución (TGD).

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Realizar el trazado y replanteo de la ruta de la canalización principal en el cuarto eléctrico o zona de subestación.
- Instalar la ductería de forma subterránea en zanja con cama de arena, o de forma expuesta fijada a placas/muros mediante herrajes de soporte tipo unicanal, asegurando una pendiente mínima para evitar acumulación de condensación.
- Ejecutar los cortes de tubería de forma perpendicular a su eje y eliminar completamente las rebabas internas.

- Aplicar limpiador y soldadura líquida de PVC en las uniones y curvas para garantizar la estanqueidad del sistema de ductos.
- Sellar provisionalmente los extremos libres con tapones cónicos para impedir el ingreso de residuos o agua durante la etapa constructiva.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tubería PVC conduit tipo pesado de Ø3" certificada RETIE, curvas de 90° de gran radio, uniones, limpiador y soldadura para PVC, soportes unicanal galvanizados, abrazaderas omega y chazos expansivos.
- **Equipo:** Herramientas menores (arcos de sierra, limas), taladro percutor, niveles de burbuja y equipo de seguridad en alturas si aplica.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante técnico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050) - Capítulo 3 (Métodos de cableado y materiales).
- **NTC 3110** — Canalizaciones eléctricas
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control, verificación y cobro de esta actividad será el Metro Lineal (m) de tubería efectivamente instalada y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará al precio unitario del contrato por Metro Lineal (m). Este valor compensa todos los costos de materiales de tubería, soportes, pegamentos, excavaciones o anclajes mecánicos, uso de herramientas y mano de obra calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual de la alineación, nivelación y separación de los soportes mecánicos (máximo cada 1.5 metros).
- Verificación de la hermeticidad de las uniones y paso libre de una sonda de limpieza antes del cableado.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tuberías fisuradas, uniones mal pegadas, curvas con pliegues internos que reduzcan el diámetro útil del ducto, o el uso de tubería liviana (tipo DB) expuesta, darán lugar al rechazo inmediato del tramo por parte de la Interventoría.

## ÍTEM 3.2.3 - CAJA DE INSPECCIÓN TIPO CS 274 - AP 274, INCLUYE TAPA EN MARCO METÁLICO

**Referencia:** ESP 15011506

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de caja de inspección de tipo CS 274 (o equivalente AP 274), fabricada en material resistente (Ladrillo tolete recocido (6x10x20), incluyendo la tapea en marco metálico (generalmente de hierro fundido o acero galvanizado) diseñado para soportar tráfico peatonal o vehicular ligero según su clase. El dispositivo está destinado a permitir el acceso para inspección, mantenimiento, empalme y limpieza de las redes de alumbrado público y baja tensión enterradas.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ubicar caja según planos y preparar hueco.
- Instalar caja y marco, asegurar nivel y fijación; sellar perímetro.
- Excavación
- Elaboración de cámara según norma técnica
- Verificar apertura y cierre de tapa; dejar lista para empalmes.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Ladrillo tolete recocido (6x10x20), marco metálico y tapa caja de inspección CS 274, sellantes, tornillería.
- **Equipo:** Palas, nivel de mano, compactadora manual o mecánica, carretilla.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla electricista tipo 2 (1 oficial + 2 Ayudante electricista).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015

## 5. MEDIDA

La medida se realizará por unidad (u). Descripción: una caja de inspección instalada y operativa con tapa y marco.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (u) debidamente instalada y recibida a satisfacción por la residencia de interventoría, previa inspección técnica que certifique la correcta nivelación, ajuste del marco, estabilidad y facilidad de apertura de la tapa.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de nivelación y alineación de la caja con el pavimento
- Inspección de nivel, fijación y estanqueidad; verificación de apertura y cierre.
- Operador de Red Local
- Cumplimiento de normas Técnicas

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerará no conformidad si la caja no está nivelada, la tapa no cierra correctamente, filtraciones, el marco está dañado o la caja no cumple con las especificaciones técnicas del modelo CS 274.

# ÍTEM 3.2.4 - EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H = 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE

## 1. DESCRIPCIÓN

Ejecución de excavación manual en terreno de tipo conglomerado (mezcla de arena, grava y arcilla) con profundidad comprendida entre 0.00 y 2.00 metros, incluyendo el cargue del material extraído para su posterior retiro o reutilización, destinada a la instalación de redes de baja tensión y estructuras de soporte.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se marcarán los puntos de excavación según los planos de ubicación, utilizando estacas y cordel para definir el trazado y profundidad.
- Se procederá a la excavación manual utilizando herramientas como picos, palas y barretas, retirando el material en capas sucesivas hasta alcanzar la profundidad requerida (máximo 2.00 m).
- Se verificará la verticalidad de las paredes de la excavación y se realizará el cargue del material extraído en carretillas o bolsas para su transporte.
- Se inspeccionará el fondo de la excavación para asegurar que esté nivelado y libre de obstáculos antes de proceder a la instalación de tuberías o cimentaciones.
- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar derrumbes, utilizando tablas de contención si la profundidad lo requiere.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** No aplica.
- **Equipo:** Herramienta y equipo menor (3% m.o.) Picos, palas, barretas, carretillas, nivel de mano, cinta métrica.
- **Mano de Obra:** cuadrilla de construcción (3 obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Norma INV 13
- Resolución 0472 de 2017 Manejo de residuos de construcción y demolición
- Articulo 600 - 22 - Excavaciones varias (INVIAS)).

## 5. MEDIDA

La cuantificación para efectos de pago se realizará Metro cúbico ($m^3$) excavado y cargado.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (m3) debidamente recibida a satisfacción por la residencia de interventoría. La cantidad será verificada en el sitio de la obra y corroborada sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de profundidad y alineación de la excavación.
- Inspección de la calidad del material extraído.
- Verificación de seguridad en la excavación (contención).
- Certificación de calidad del trabajo realizado.

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerará no conformidad si la excavación no alcanza la profundidad requerida, no está alineada, el material no fue cargado correctamente, o no se tomaron medidas de seguridad adecuadas. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución y/o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Proponente seleccionado deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

## ÍTEM 3.2.5 - RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN. COMPACTACIÓN MANUAL

### 1. DESCRIPCIÓN

Ejecución de relleno en zanjas o excavaciones utilizando material seleccionado proveniente de la misma excavación, sometido a compactación manual para garantizar la estabilidad del terreno y evitar asentamientos futuros, destinado a la protección de redes de baja tensión y estructuras instaladas; involucrando todo el proceso constructivo de suministro, transporte interno, nivelación humedecimiento y compactación manual con equipo liviano, mano de obra, equipos y herramientas necesarios para su correcta ejecución

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará que el material seleccionado esté libre de escombros, vegetación o materiales orgánicos que puedan degradarse con el tiempo.
- Se procederá al relleno de la excavación en capas sucesivas de máximo 20 cm de espesor, nivelando cada capa antes de compactar.
- Se realizará la compactación manual utilizando pisones o compactadores manuales, asegurando una densidad adecuada del material en cada capa.
- Se verificará la nivelación final del relleno para asegurar que quede al ras del nivel del terreno o pavimento circundante.
- Se inspeccionará el relleno para garantizar que no queden vacíos o zonas sueltas que puedan comprometer la estabilidad de la red instalada.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Material seleccionado proveniente de la excavación.
- **Equipo:** Herramienta y equipo menor (3% m.o.) Pisones manuales, palas, nivel de mano, carretillas
- **Mano de Obra:** cuadrilla de construcción (1 oficial + 2 obreros).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Norma INV 13
- Resolución 0472 de 2017 Manejo de residuos de construcción y demolición
- Articulo 610 - 22 - Rellenos para estructuras (INVIAS)).

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para el control y liquidación contractual será Metro cúbico ($m^3$) rellenado y compactado.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (m3) debidamente recibida a satisfacción por la residencia de interventoría. La cantidad será verificada en el sitio de la obra y corroborada sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del material seleccionado por parte del constructor
- Prueba de compactación en cada capa.
- Supervisión y control a la ejecución por parte de la interventoría, de acuerdo a especificaciones técnicas de la actividad y requerimientos del proyecto.
- Ensayo de densidades y demás pruebas que recomiende estudio geotécnico
- Certificación de calidad del trabajo realizado.

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerará no conformidad si el material no es seleccionado, la compactación no es adecuada, el relleno no está nivelado o se presentan zonas sueltas o vacíos. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución y/o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Proponente seleccionado deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

# ÍTEM 3.2.6 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 3#4/0(F)+1#4/0(N)+1#1/0(T) EN UN DUCTO DE Ø3 " PVC + UNO DE RESERVA. DESDE TRANSFORMADOR HASTA EL MEDIDOR

**Referencia:** ESP 15011114

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de acometida eléctrica principal compuesta por tres conductores de fase 4/0 AWG, un conductor de neutro 4/0 AWG y un conductor de tierra 1/0 AWG. Instalados en tubería PVC de 3" de diámetro, incluye ducto de reserva adicional.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará el tendido del ducto de PVC de 3" desde el punto de conexión hasta la acometida, asegurando la pendiente adecuada para el drenaje.
- Se instalará el ducto de reserva paralelo al ducto principal, verificando la alineación y fijación de ambos.
- Se procederá al paso de los conductores (3#4/0 F, 1#4/0 N, 1#1/0 T) a través de los ductos utilizando lubricante eléctrico y tiradores, asegurando que no se dañe el aislamiento.
- Se realizará la conexión de los conductores en el gabinete de medida o punto de acometida, asegurando la correcta identificación de fases, neutro y tierra.

- Se verificará la continuidad eléctrica y la resistencia dieléctrica de los conductores instalados

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Cable THHN/THWN 4/0 AWG y 1/0 AWG, tubería PVC 3", lubricante para cable.
- **Equipo:** Pasacables (guía), herramientas manuales, equipo de medición (megóhmetro)
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE: Resolución 5289 de 2015).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control económico y físico de este ítem será el metro lineal (m) de acometida instalada desde origen hasta punto de entrega.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará al precio unitario contractual por Metro Lineal (m) de acometida instalado. El costo incluye el suministro de todos los cables de cobre que componen el alimentador, amarres, cintas, rotulaciones plásticas, peinado en tableros y mano de obra asociada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Ensayo de aislamiento eléctrico (Megger) para comprobar que las chaquetas de los conductores no sufrieron daños mecánicos durante el proceso de tendido a lo largo de las bandejas o ductos.
- Verificación visual del cumplimiento estricto del código de colores normativo para baja tensión en Colombia (Fases: Amarillo-Azul-Rojo o Marrón-Negro-Rojo; Neutro: Blanco; Tierra: Verde).

**8. NO CONFORMIDAD**

Circuitos alimentadores sueltos, desordenados o cruzados sobre las bandejas portacables, cables empalmados de forma intermedia dentro de las bandejas o canalizaciones (los cables deben ser continuos de tablero a tablero), o cables mal identificados serán rechazados por la Interventoría. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución y/o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Proponente seleccionado deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**ÍTEM 3.2.7 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRIADA DE PUESTA A TIERRA INCLUYE: 3 VARILLAS CW 5/8 X2,40M, VEINTICINCO METROS DE CABLE CU DESNUDO 1/0 AWG, CINCO UNIONES EXOTÉRMICAS 115GR, DOS TERMINALES, VEINTISIETE KG DE BENTONITA**

**Referencia:** ESP 15010507

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra tipo triada, compuesto por tres varillas de cobre de 5/8" x 2.40m de longitud, cable de cobre desnudo de 1/0 AWG, uniones exotérmicas, terminales y bentonita como material de acondicionamiento del suelo, destinado a garantizar la seguridad eléctrica y la protección contra sobretensiones.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se procederá a la excavación de los pozos para la instalación de las tres varillas, ubicadas en triángulo equilátero y separadas según el diseño del sistema.
- Se instalarán las varillas de cobre en los pozos, asegurando que queden completamente enterradas y en contacto directo con el suelo.
- Se colocará la bentonita alrededor de las varillas y en el fondo del pozo para mejorar la conductividad eléctrica y la humedad del suelo.
- Se realizará la interconexión de las tres varillas utilizando el cable de cobre desnudo 1/0 AWG y las uniones exotérmicas, asegurando una conexión mecánica y eléctrica robusta.
- Se instalarán los terminales de prueba y se verificará la resistencia de puesta a tierra, asegurando que cumpla con los valores establecidos por la normativa (máximo 10 ohms).

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** 3 varillas de cobre 5/8" x 2.40m, cable de cobre desnudo 1/0 AWG (25m), 5 uniones exotérmicas 115gr, 2 terminales, 27 kg de bentonita.
- **Equipo:** Dobladores de tubería EMT de 3/4" y 1", taladro percutor, destornilladores, niveles de burbuja y flexómetro.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de instalaciones metálicas.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015.
- IEEE 80: Guía para la seguridad en la puesta a tierra de subestaciones.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida y control para la liquidación del ítem será Unidad (u) del sistema de puesta a tierra instalado y probado.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del sistema de puesta a tierra instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación y el valor de resistencia de tierra

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la instalación de las varillas y la bentonita.
- Prueba de resistencia de puesta a tierra.
- Inspección visual de las uniones exotérmicas y terminales.

- Certificación de calidad de los materiales.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si la resistencia de tierra no cumple con los valores normativos, la instalación de varillas no es adecuada, las uniones exotérmicas no están bien ejecutadas o faltan materiales en la lista. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución y/o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Proponente seleccionado deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## ÍTEM 3.2.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE EQUIPO DE MEDIDA SEMIDIRECTA NORMA AE-319 CODENSA PARA ACOMETIDA

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de gabinete de equipo de medida semidirecta conforme a la norma AE-319 de Codensa, destinado a la medición de la energía eléctrica consumida en la acometida de baja tensión, incluyendo el medidor y los accesorios necesarios para su funcionamiento seguro y conforme a normativa.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la ubicación del gabinete según el plano de distribución eléctrica y las especificaciones de Codensa.
- Se realizará la instalación del gabinete en la pared o estructura designada, asegurando su nivelación, fijación y acceso para la lectura del medidor.
- Se procederá a la conexión del equipo de medida (transformadores de corriente, medidor, disyuntores) según el esquema unifilar y las especificaciones de la norma AE-319.
- Se realizará la verificación de las conexiones eléctricas, asegurando la correcta polaridad y apriete de los terminales.
- Se solicitará la activación del medidor y la sellado por parte de la compañía distribuidora (Codensa), verificando que el equipo cumpla con todos los requisitos normativos.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Gabinete de medida semidirecta norma AE-319, medidor, transformadores de corriente, disyuntores, cables de control, terminales.
- **Equipo:** Herramientas de instalación eléctrica, multímetro, destornilladores de precisión.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado y 1 ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Norma AE-319 Codensa: Especificaciones para gabinetes de medida.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015.

**5. MEDIDA**

La unidad de cuantificación y verificación para efectos de liquidación será Unidad (u) del gabinete

instalado y activado.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del gabinete instalado y activado, previa inspección técnica y verificación por parte de Codensa.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la instalación del gabinete y nivelación.
- Prueba de continuidad y polaridad de las conexiones.
- Inspección visual de los componentes internos del gabinete.
- Certificación de activación por parte de Codensa.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si el gabinete no cumple con la norma AE-319, las conexiones no son correctas, el medidor no fue activado o faltan componentes en el equipo de medida. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución y/o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Proponente seleccionado deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

## ÍTEM 3.2.9 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE DE MEDIDORES TRIFÁSICO DE CUATRO CUENTAS, INCLUYE CONTADOR TRIFÁSICO

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de gabinete de medidores trifásico diseñado para alojar cuatro medidores individuales, incluyendo un contador trifásico principal, destinado a la medición centralizada de la energía eléctrica en puntos de consumo múltiple o sub-distribución.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la ubicación del gabinete trifásico según el plano de distribución eléctrica y las especificaciones técnicas del proyecto.
- Se realizará la instalación del gabinete en la pared o estructura designada, asegurando su nivelación, fijación y acceso para la lectura de los medidores.
- Se procederá a la instalación de los cuatro medidores individuales y el contador trifásico principal, asegurando la correcta conexión de los circuitos de medición.
- Se realizará la verificación de las conexiones eléctricas, asegurando la correcta polaridad, apriete de terminales y aislamiento.
- Se solicitará la activación de los medidores por parte de la compañía distribuidora, verificando que el equipo cumpla con todos los requisitos normativos.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Gabinete de medidores trifásico, 4 medidores individuales, contador trifásico, cables de conexión, terminales, soportes para medidores.
- **Equipo:** Herramientas de instalación eléctrica, multímetro, destornilladores de precisión.

- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado y 1 ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)
- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de control y cobro contractual será Unidad (u) del gabinete instalado y activado.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario global establecido bajo el concepto Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del gabinete instalado y activado, previa inspección técnica y verificación por parte de la compañía distribuidora o.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la instalación del gabinete y nivelación.
- Prueba de continuidad y polaridad de las conexiones.
- Inspección visual de los medidores y conexiones internas.
- Certificación de activación por parte de la compañía distribuidora.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si el gabinete no cumple con las especificaciones técnicas, las conexiones no son correctas, los medidores no fueron activados o faltan componentes en el gabinete. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.2.10 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 2(3#1/0(F)+1#1/0(N)+1#2(T)) EN UN DUCTO DE Ø3 "PVC" + UNO DE RESERVA. DESDE TRANSFERENCIA A PLANTA ELÉCTRICA

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de acometida eléctrica doble (2) con conductores de cobre de sección 3#1/0 AWG para fases (F), 1#1/0 AWG para neutro (N) y 1#2 AWG para tierra (T), transitando por un ducto de PVC de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo un ducto adicional de reserva, con recorrido desde el panel de transferencias automáticas hasta la planta eléctrica.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se realizará el tendido de los ductos de PVC de 3" desde el panel de transferencias hasta la planta eléctrica, asegurando la pendiente adecuada y la fijación de los ductos.
- Se instalará el ducto de reserva paralelo al ducto principal, verificando la alineación y fijación de ambos.

- Se procederá al paso de los conductores (2x3#1/0 F, 1#1/0 N, 1#2 T) a través de los ductos utilizando lubricante eléctrico y tiradores, asegurando que no se dañe el aislamiento.
- Se realizará la conexión de los conductores en el panel de transferencias y en la planta eléctrica, asegurando la correcta identificación de fases, neutro y tierra.
- Se verificará la continuidad eléctrica y la resistencia dieléctrica de los conductores instalados..

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Ducto de PVC 3", ducto de reserva, conductores de cobre 1/0 AWG y 2 AWG, lubricante eléctrico, conexiones y terminales.
- **Equipo:** Cortadora de tubos, taladro, herramientas de pelado y terminación de cables.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado y 1 ayudante eléctrico.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de control, verificación y liquidación será la Metro lineal (m) de acometida instalada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la acometida instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, continuidad eléctrica y resistencia dieléctrica. Este valor compensa todos los materiales descritos, mano de obra y el protocolo de mediciones finales.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de continuidad eléctrica de los conductores.
- Prueba de resistencia dieléctrica.
- Inspección visual de la instalación de ductos y conexiones.
- Certificación de calidad de los materiales.

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerará no conformidad si los conductores no tienen la sección correcta, la instalación de ductos no es adecuada, no hay continuidad eléctrica o se dañó el aislamiento de los conductores. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.2.11 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA 1#8(F)+1#8(N)+1#10(T) EN UN DUCTO DE 1" PVC + UNO DE RESERVA

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de acometida eléctrica con conductores de cobre de sección 1#8 AWG para fase (F), 1#8 AWG para neutro (N) y 1#10 AWG para tierra (T), transitando por un ducto de PVC de 1 pulgada de diámetro, incluyendo un ducto adicional de reserva para futuras ampliaciones.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará el tendido de los ductos de PVC de 1" desde el panel de transferencias hasta la planta eléctrica, asegurando la pendiente adecuada y la fijación de los ductos.
- Se instalará el ducto de reserva paralelo al ducto principal, verificando la alineación y fijación de ambos.
- Se procederá al paso de los conductores (1#8 F, 1#8 N, 1#10 T) a través de los ductos utilizando lubricante eléctrico y tiradores, asegurando que no se dañe el aislamiento.
- Se realizará la conexión de los conductores en el panel de transferencias y en la planta eléctrica, asegurando la correcta identificación de fases, neutro y tierra.
- Se verificará la continuidad eléctrica y la resistencia dieléctrica de los conductores instalados.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Ducto de PVC 1", ducto de reserva, conductores de cobre 8 AWG y 10 AWG, lubricante eléctrico, conexiones y terminales.
- **Equipo:** Cortadora de tubos, taladro, herramientas de pelado y terminación de cables.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado y 1 ayudante eléctrico.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de control, verificación y liquidación será la Metro lineal (m) de acometida instalada.

### 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la acometida instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, continuidad eléctrica y resistencia dieléctrica. Este valor compensa todos los materiales descritos, mano de obra y el protocolo de mediciones finales.

### 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de continuidad eléctrica de los conductores.
- Prueba de resistencia dieléctrica.

- Inspección visual de la instalación de ductos y conexiones.
- Certificación de calidad de los materiales.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si los conductores no tienen la sección correcta, la instalación de ductos no es adecuada, no hay continuidad eléctrica o se dañó el aislamiento de los conductores. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.2.12 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE DE TRANSFERENCIAS AUTOMÁTICA CON ENCLAVAMIENTO MECÁNICO, CON INTERRUPTORES EN CAJA MOLDEADA TRIFÁSICOS DE 3X200A, 3X30 A

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de gabinete de transferencia automática (ATSE - Automatic Transfer Switching Equipment) diseñado para el cambio automático de carga entre la fuente normal (red eléctrica pública) y la fuente de emergencia (planta eléctrica). El equipo debe contar con enclavamiento mecánico y eléctrico para prevenir el cierre simultáneo de ambas fuentes, utilizando interruptores en caja moldeada (MCCB) trifásicos de 3x200A para la línea de potencia principal y 3x30A para circuitos de control o cargas auxiliares.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Fijar rígidamente el gabinete metálico (con grado de protección NEMA adecuado al entorno del cuarto) asegurando su perfecta nivelación y plomo.
- Instalar y acoplar los interruptores en caja moldeada trifásicos de 3x200A y 3x30A sobre los barrajes de cobre del tablero.
- Conectar las acometidas de potencia procedentes de la red pública, de la planta eléctrica y hacia el tablero de distribución general, aplicando el torque exacto en los bornes con torquímetro.
- Conectar el cableado de control multifilar blindado hacia el módulo lógico de control de la planta eléctrica.
- Programar los parámetros del controlador digital del ATS (tiempos de sensado de pérdida de fase, retardo de transferencia, retransferencia y enfriamiento del motor) y verificar el correcto funcionamiento físico del enclavamiento mecánico.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Gabinete de transferencia automática certificado RETIE, interruptores en caja moldeada (3x200A y 3x30A) con alta capacidad de ruptura, controlador digital de transferencia, lógica de relés, cableado de control y chazos expansivos.
- **Equipo:** Torquímetro calibrado, multímetro digital, analizador de redes y herramientas de precisión de electricista.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado y 1 ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015.
- ANSI/IEEE C37.100: Estándar para interruptores de transferencia.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación será la Unidad (u) de gabinete de transferencia automática instalado, programado y operando en perfecta sincronía.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará de acuerdo con el precio unitario del contrato por Unidad (u). El precio incluye el suministro del gabinete completo con sus interruptores, lógica de control, parametrización, pruebas de conmutación simuladas en sitio y mano de obra calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Pruebas funcionales de simulación de falla de red eléctrica para verificar el arranque automático de la planta, transferencia de carga, retransferencia al retornar la red y parada del grupo electrógeno.
- Verificación mecánica forzada (sin tensión) para constatar que el enclavamiento impide físicamente el cierre simultáneo de ambas fuentes de energía.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cualquier falla en la conmutación automática, ausencia de enclavamiento mecánico real de fábrica (puentes artesanales), o la instalación de interruptores que no cuenten con certificado RETIE vigente anularán la aceptación del tablero. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo

**ÍTEM 3.2.13 - SUMINISTRO PLANTA ELÉCTRICA CABINADA DE 100 kVA CON MOTOR, GENERADOR, FACTOR DE POTENCIA 0.8, NIVEL DE TENSIÓN 127/220V INCLUYE CARGADOR DE BATERÍAS, PRECALENTADOR DE CAMISAS MOTOR Y CARCASA INSONORA.**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro, transporte protegido hasta la obra, izaje mecánico, posicionamiento, anclaje y puesta en marcha de un grupo electrógeno (planta eléctrica) trifásico de 100 kVA de potencia nominal. El conjunto técnico debe estar constituido por un motor diésel, un alternador sincrónico con factor de potencia de 0.8 operando a un nivel de tensión de 127/220V, y estar equipado obligatoriamente con cargador de baterías estático, precalentador de camisas de agua del motor y una cabina insonorizada apta para la intemperie y la mitigación de emisiones acústicas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Adecuar y verificar la losa o base de cimentación de concreto, cerciorándose de que esté perfectamente nivelada y libre de fisuras.
- Se procederá a la colocación de la planta eléctrica en la base, asegurando su fijación con pernos de anclaje y amortiguadores si aplica.
- Izar la planta de 100 kVA mediante camión grúa certificado utilizando eslingas acopladas a los puntos de levante de fábrica, asentándola sobre amortiguadores de vibración (pads antivibratorios).
- Conectar las acometidas de potencia, los cables de control del ATS y acoplar sólidamente el chasis y el neutro del generador al sistema de puesta a tierra (Tríada del Ítem 3.2.10).
- Suministrar y realizar el llenado inicial de fluidos técnicos (aceite lubricante de motor, refrigerante de larga duración y combustible diésel limpio).
- Conectar las baterías de arranque, activar el cargador estático y el precalentador de camisas (alimentados desde el TD-PTA).
- Ejecutar las pruebas de arranque inicial, calibrar el módulo electrónico de control de parámetros mecánicos/eléctricos y realizar pruebas de rendimiento con banco de cargas.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Planta eléctrica de 100 kVA cabinada de marca reconocida y certificada RETIE, amortiguadores de vibración, fluidos de motor, tubería de escape/silenciador y accesorios de fijación.
- **Equipo:** Camión grúa con operador certificado, banco de cargas resistivo provisional, sonómetro calibrado y analizador de parámetros eléctricos.
- **Mano de Obra:** 1 Ingeniero supervisor del fabricante + 1 Oficial electricista calificado + 1 ayudante eléctrico.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015.
- ISO 8528: Motores alternativos de combustión interna para generación de energía eléctrica..
- Estándar internacional NFPA 110 (Emergency and Standby Power Systems).
- Normativas ambientales locales sobre emisiones de gases y límites de ruido permitido (Resolución 0627 de 2006).

## 5. MEDIDA

La unidad de cuantificación y control será la Unidad (u) de grupo electrógeno completamente instalado, configurado, ensayado a satisfacción y entregado operando en modalidad automática.

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago comprende el valor del equipo de 100 kVA con todos sus accesorios internos de fábrica, transportes especializados, maniobras de izaje, fluidos iniciales, puesta en marcha, adiestramiento al personal operativo del Mirador y certificaciones.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Ejecución de pruebas de rendimiento continuo bajo carga escalonada (25%, 50%, 75% y 100% de la capacidad nominal) utilizando el banco de carga resistivo, registrando estabilidad de voltaje, frecuencia y temperatura.
- Medición acústica con sonómetro a una distancia de 7 metros de la cabina para certificar que los niveles de atenuación de ruido cumplan con las especificaciones del fabricante y la norma ambiental.

**8. NO CONFORMIDAD**

El equipo será rechazado si presenta fugas de fluidos, alarmas críticas activas en el módulo de control, vibraciones excesivas que comprometan la losa base, la planta no arranca, no entrega la potencia nominal, niveles de emisión de ruido superiores a los permitidos, o si carece del certificado de conformidad RETIE del generador. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.2.14 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO MONOFÁSICO DE 4 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 1X30A, 4 BREAKER ENCHUFABLES DE 1X20A BARRAJE. CABLEADO Y ACCESORIOS (TD-PTA)

**1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en el suministro, instalación y cableado integral del tablero de distribución monofásico de servicios auxiliares de la planta eléctrica (denominado TD-PTA). Este tablero aloja los barrajes de cobre independientes para Fase, Neutro y Tierra, cuenta con espacio para un interruptor totalizador monofásico de 1x30A y está dotado con cuatro (4) interruptores termomagnéticos enchufables de 1x20A para la alimentación del precalentador, cargador de baterías, iluminación y tomacorrientes del cuarto de máquinas de la planta.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Empotrar o fijar sobrepuesto el tablero monofásico en el muro designado del cuarto de la planta eléctrica, verificando su perfecta nivelación.
- Instalar el interruptor general totalizador de 1x30A y los cuatro (4) breakers enchufables de 1x20A sobre el barraje metálico del tablero.
- Conectar la acometida de alimentación y distribuir los circuitos ramales independientes hacia cada servicio de la planta eléctrica.
- Organizar y peinar los cables internos de forma simétrica utilizando amarraduras plásticas, conectar rígidamente los conductores de Neutro y Tierra a sus barrajes aislados correspondientes y colocar el directorio o rotulación indeleble en la tapa frontal.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tablero monofásico de 4 polos con barrajes de cobre y certificado RETIE, 1 interruptor de 1x30A, 4 interruptores enchufables de 1x20A, cable de cobre THW/THHN, canaleta, tornillería, etiquetas, amarres plásticos, conductores eléctricos de conexión y chazos plásticos con tornillos.

- **Equipo:** Herramientas menores de electricista (destornilladores aislados, pelacables) y multímetro digital.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante técnico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050 - Sección 384 (Tableros de distribución y paneles de alumbrado).
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Resolución 5289 de 2015

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control de este ítem será la Unidad (u) de tablero de distribución auxiliar completamente armado, cableado y funcional.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario contractual por Unidad (u). Este precio incluye la caja del tablero, los interruptores termomagnéticos, cables internos de distribución, peinado, rotulación de circuitos y la mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la continuidad eléctrica de las conexiones y ausencia de cortocircuitos o tierras accidentales antes de energizar.
- Inspección visual de la correcta fijación mecánica de los interruptores enchufables al barraje y rotulación clara de cada circuito.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tableros que carezcan de barrajes independientes y aislados para el conductor de Neutro y el de Tierra, interruptores sueltos o defectuosos, o falta de la tapa de protección contra contactos directos (frente muerto) serán rechazados por la Interventoría. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.2.15 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro de materiales, canalización, tendido de alambrado y montaje de un punto o salida para tomacorriente doble polarizado con polo a tierra. Por especificación de seguridad humana ante incendios en el proyecto Mirador, la totalidad del cableado eléctrico de este circuito debe ser realizado con conductores de cobre con aislamiento libre de halógenos **(LSHF / LSZH)**.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar las cajas rectangulares galvanizadas 4"x2" y la ductería conduit (EMT o PVC pesado según la arquitectura del área).

- Realizar el tendido de los tres (3) conductores independientes de cobre (Fase, Neutro y Tierra) calibre mínimo No. 12 AWG con aislamiento termoestable libre de halógenos, identificándolos rigurosamente por el código de colores normativo.
- Conectar los conductores a los bornes de tornillo del tomacorriente dúplex (Fase al conector corto, Neutro al conector largo y Tierra al tornillo verde), asegurando un contacto firme.
- Fijar mecánicamente el tomacorriente a la caja empotrada y colocar su respectiva placa decorativa y de protección de manera nivelada.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tomacorriente doble polarizado de 15A/20A con certificación RETIE, conductores de cobre libre de halógenos (LSHF) No. 12 AWG, caja metálica 4"x2", tubería conduit, conectores y placa de acabado plástica/metálica.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, guía de sondar de nylon y probador analítico de polaridad/toma de tierra.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050 Instalaciones eléctricas de baja tensión
- RETIE (Exigencia obligatoria de conductores libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos en lugares de alta concentración de personas o rutas de evacuación).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y pago para efectos de control será la **Unidad (u)** o Punto de salida de tomacorriente completamente cableado y operativo.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario pactado por **Unidad (u)**. El costo incluye las cajas, ductos del tramo, el cable de cobre especial libre de halógenos, el mecanismo del tomacorriente, la placa terminal, las pruebas funcionales de polaridad y la mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación obligatoria de cada salida mediante el probador de tomacorrientes para certificar la presencia real de la línea de tierra, voltaje correcto (120V nominales) y polaridad adecuada de las líneas de Fase y Neutro.

**8. NO CONFORMIDAD**

La utilización de conductores con aislamiento tradicional de PVC (como THHN/THWN estándar) en lugar de cable libre de halógenos (LSHF) anulará por completo la aceptación del punto, obligando al contratista a re-alambrar a su costo. Tomas con polaridad invertida o sin tierra física también serán rechazadas. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.2.16 - SALIDA DE LAMPARA 110 V L= 6M SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro total de materiales, ductos, accesorios de fijación y el tendido de conductores eléctricos para la conformación de una salida o punto de iluminación aérea a un nivel de tensión de 110V. Se estipula una longitud promedio de desarrollo del circuito de hasta seis (6) metros desde su origen, empleando conductores de cobre con aislamiento especial libre de halógenos (LSHF) para mitigar riesgos por gases tóxicos en caso de conflagración.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Instalar la caja octogonal de salida en techo o placa y la caja rectangular para el interruptor de control en muro, unidas por la respectiva canalización conduit.
- Tender los conductores de cobre libre de halógenos (Fase, Neutro y Tierra de protección) calibre No. 14 AWG a lo largo del tramo de hasta 6 metros de longitud.
- Conectar la Fase al mecanismo del interruptor de control de pared y llevar el retorno, el Neutro y la Tierra hacia la caja octogonal terminal de techo.
- Peinar, aislar los empalmes en las cajas de paso con capuchones certificados y dejar las colas de conexión listas para el acople físico de la luminaria arquitectónica.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Conductores de cobre aislados libres de halógenos (LSHF) calibre No. 14 AWG, cajas octogonales y rectangulares galvanizadas, tubería conduit con conectores, interruptor de control simple y capuchones aislantes.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, sonda y multímetro digital.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de redes internas.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050)
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

### 5. MEDIDA

Se cuantificará y liquidará por Unidad (u) o Punto de iluminación instalado de forma individual e independiente.

### 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este precio cubre todos los materiales requeridos para el desarrollo de los 6 metros de salida, cajas, canalizaciones, cableado LSHF, interruptor de control y la mano de obra asociada.

### 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Pruebas instrumentales de continuidad de los conductores y verificación de la ausencia de voltajes de fuga o cortocircuitos en la salida.
- Verificación física por parte del Interventor de las especificaciones impresas en la chaqueta del cable para avalar que cumple la condición LSHF.

### 8. NO CONFORMIDAD

Puntos de iluminación cableados con materiales que contengan PVC halógeno o circuitos que omitan el conductor de puesta a tierra serán rechazados por violar las disposiciones de seguridad humana exigidas por la Interventoría y el RETIE. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.2.17 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA HERMÉTICA 2X18W

### 1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro de materiales, fijación mecánica, conexión eléctrica de potencia y entrega operativa de una luminaria de tipo hermética industrial con grado de protección contra el ingreso de partículas y agua (mínimo IP65). El equipo estará dotado internamente con dos fuentes de iluminación (módulos o tubos de tecnología LED) de 18 vatios de potencia individual cada uno (50W totales), ideal para soportar las condiciones climáticas del Mirador.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Replantear y marcar sobre la placa, techo o estructura metálica la ubicación exacta de los clips o soportes de sujeción de la luminaria.
- Perforar y fijar rígidamente los soportes mecánicos mediante chazos plásticos o tornillos autorroscantes.
- Realizar la perforación estanca en el cuerpo acrílico de la luminaria para el ingreso de los conductores eléctricos utilizando un racor o prensaestopas plástico roscado con empaque de caucho.
- Conectar las líneas de Fase, Neutro y Tierra al bloque de terminales (bornera interna) del driver o balasto de la luminaria.
- Montar el chasis reflectivo, instalar los dos tubos/módulos LED de 18W, acoplar el difusor de policarbonato translúcido y cerrar herméticamente los clips de presión laterales de la luminaria.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Luminaria hermética IP65 (o superior) para chasis 2x25W LED con certificado RETILAP, fuentes luminosas LED de 18W de alta eficiencia, prensaestopas, chazos expansivos y tornillería de acero inoxidable.
- **Equipo:** Escaleras o andamios estructurales, taladro percutor de mano, luxómetro digital calibrado y herramientas manuales.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de instalaciones.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) - Requisitos de eficiencia, eficacia y fotometría de luminarias.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de liquidación y pago será la **Unidad (u)** de luminaria hermética instalada y energizada con éxito.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por **Unidad (u).** El valor cubre el costo del chasis hermético IP65, los dos elementos LED de 25W, accesorios de montaje estanco, conexiones de potencia, mano de obra y pruebas de iluminación.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del correcto asentamiento perimetral del empaque de neopreno de la luminaria al cerrar los clips para garantizar la hermeticidad total.
- Medición de los niveles de iluminancia (luxes) en el plano de trabajo empleando el luxómetro para validar el diseño de iluminación bajo el RETILAP.

**8. NO CONFORMIDAD**

Luminarias fisuradas, clips rotos, empaques mordidos que comprometan la protección IP65, o equipos que carezcan del marcado oficial de certificación RETILAP serán rechazados y sustituidos sin costo adicional. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.2.18 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE LUMINARIA EMERGENCIA EN TUBERIA EMT 1/2". INCLUYE LUMINARIA EMERGENCIA.**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro total de materiales, instalación expuesta de canalización metálica rígida tipo EMT de Ø 1/2", alambrado con conductor de cobre LSHF de baja emisión de humos opacos y libre de halógenos, e instalación física y conexión permanente de una luminaria de emergencia autónoma auto-recargable, destinada a salvaguardar las rutas de evacuación del proyecto.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Trazar la trayectoria superficial de la red de emergencia sobre muro o placa estructural.
- Cortar, escariar y doblar técnicamente los tubos metálicos EMT de 1/2", fijándolos mediante abrazaderas tipo omega distanciadas normativamente.
- Acoplar las tuberías a las cajas condulet o metálicas empleando conectores EMT con tornillo de fijación que aseguren continuidad mecánica de tierra.
- Tender los conductores de cobre libre de halógenos calibre No. 14 AWG (Fase y Neutro para alimentación permanente del cargador de la batería interna, y Tierra física para la carcasa o caja).
- Fijar de forma nivelada la luminaria de emergencia autónoma al muro, realizar la conexión eléctrica a los bornes internos y activar el interruptor de batería para iniciar el ciclo inicial de carga estática.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Luminaria de emergencia autónoma LED con batería de respaldo recargable (autonomía mínima de 90 minutos) certificada, tubería EMT de 1/2", conectores y uniones EMT, abrazaderas omega, cajas metálicas, cable de cobre LSHF No. 14 AWG y accesorios de fijación.
- **Equipo:** Doblador de tubería EMT (hickey), herramientas de mano de electricista, multímetro digital y andamios.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de redes expuestas.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- RETIE, RETILAP, NTC 2050 (Sección sobre sistemas de emergencia) y Normativas Internacionales de Seguridad Humana (NFPA 101 - Life Safety Code).

### 5. MEDIDA

La unidad de control y liquidación será la Unidad (u) por salida completa que incluye tanto el desarrollo de la canalización metálica EMT, el cableado libre de halógenos y el suministro y montaje de la luminaria de emergencia.

### 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará al precio unitario contractual por Unidad (u). El valor cubre la totalidad de la infraestructura de soporte (tuberías, herrajes, cables de seguridad LSHF), la luminaria de emergencia autónoma con sus baterías de respaldo y la mano de obra técnica calificada de montaje.

### 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Prueba de funcionamiento obligatorio simulando una falla real de energía (apertura del interruptor del circuito del área) para certificar el encendido instantáneo y automático de los faros LED de la luminaria de emergencia.
- Verificación visual de la continuidad de tierra en el chasis metálico de la tubería EMT.

### 8. NO CONFORMIDAD

Luminarias de emergencia que no cuenten con certificado RETIE/RETILAP, tramos de tubería EMT sueltos o sin conectores adecuados, conductores con halógenos (PVC), o equipos cuya batería no sostenga la iluminación autónoma en las pruebas de descarga iniciales serán rechazados de forma inmediata por la Interventoría. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## 3.3 SALIDAS ELÉCTRICAS PRIMER NIVEL

## ÍTEM 3.3.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 3X200A, DOS BREAKERS ENCHUFABLE DE 3X100A Y SEIS DE 1X20 BARRAJE 3F+N+T, CABLEADO Y ACCESORIOS (GABINETE TD-

01)

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, fijación, peinado de cables, rotulación y puesta en servicio del tablero de distribución trifásico identificado como **Gabinete TD-01**. El tablero constará de un cofre metálico certificado con barraje de cobre para distribución trifásica (3 Fases + Neutro + Tierra), espacio para alojamiento de un interruptor totalizador general en caja moldeada de 3x200A, e incluirá la dotación e instalación física de dos (2) interruptores termomagnéticos de distribución tipo enchufable de 3x100A y seis (6) interruptores monofásicos de 1x20A para circuitos ramales, incluyendo todos sus accesorios internos de sujeción y rotulación.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la ubicación exacta del Gabinete TD-01 en el muro técnico o cuarto eléctrico del primer nivel según planos.
- Anclar firmemente el cofre metálico de forma sobrepuesta o empotrada, asegurando su perfecta nivelación horizontal y vertical con instrumentos de precisión.
- Acoplar las tuberías de llegada de la acometida y de salida de los circuitos utilizando conectores apropiados con contratuerca y monitor para evitar aristas cortantes.
- Instalar en los barrajes principales los interruptores especificados: dos (2) de 3x100A y seis (6) de 1x20A, asegurando el enganche mecánico firme sobre la base aislante.
- Realizar el peinado técnico y ordenado de los conductores internos utilizando amarraduras plásticas, conectar las fases a los interruptores, los neutros al barraje aislado y los conductores de tierra al barraje equipotencial sólidamente unido al chasis.
- Aplicar el torque mecánico normativo en todos los bornes mediante llave de torsión calibrada, fijar la tapa frontal de frente muerto de seguridad y adherir el directorio industrial de circuitos debidamente diligenciado.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Gabinete metálico trifásico de 12 circuitos con barraje de cobre para 200A mínimo y certificado RETIE, dos (2) breakers enchufables trifásicos de 3x100A, seis (6) breakers monofásicos de 1x20A, accesorios de fijación, terminales de compresión, amarraduras de nylon y directorio de circuitos.
- **Equipo:** Torquímetro manual calibrado, nivel de burbuja, taladro percutor, destornilladores aislados de alta resistencia (1000V) y analizador de continuidad.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de redes expuestas.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos específicos para tableros eléctricos de baja tensión.
- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050) - Sección 384 (Tableros de distribución y paneles de alumbrado).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de control y liquidación de esta actividad será la Unidad (u) de

gabinete eléctrico TD-01 totalmente equipado, cableado y operativo.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este valor incluye el costo del cofre metálico con certificación de producto, todos los interruptores automáticos internos instalados, herrajes de montaje, rotulación indeleble, peinado de cables, pruebas de torque y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación física del certificado de conformidad RETIE expedido por el fabricante del tablero y de los breakers.
- Prueba instrumental de aislamiento (Megger a 500Vcc) entre las barras de las fases, neutro y tierra para certificar la ausencia de cortocircuitos.
- Control de torque en bornes de potencia de acuerdo con la tabla técnica de especificaciones del fabricante.

**8. NO CONFORMIDAD**

La instalación de un tablero que carezca de certificado de producto RETIE, barrajes de neutro o tierra insuficientes, breakers de capacidades diferentes a las solicitadas, o un cableado interno desordenado y sin peinar será causal de rechazo inmediato por parte de la Interventoría. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.3.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 3#4/0(F)+1#4/0(N)+1#1/0(T) EN UN DUCTO DE Ø3 "PVC" + UNO DE RESERVA**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de acometida eléctrica de baja tensión con conductores de cobre de gran sección: 3 conductores de 4/0 AWG para fases (F), 1 conductor de 4/0 AWG para neutro (N) y 1 conductor de 1/0 AWG para tierra (T). La instalación debe realizarse dentro de un ducto de PVC de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo un ducto adicional de reserva para futuras ampliaciones del sistema eléctrico.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar de forma paralela los dos ductos de PVC pesado de Ø3" (el de servicio y el de reserva) siguiendo la trayectoria definida en planos, empleando soportes unicanal si va a la vista o cama de arena compactada con cinta de señalización si va subterránea.
- Realizar la limpieza interna de la ductería activa pasando una sonda con escobilla para eliminar humedad o sedimentos constructivos.
- Aplicar lubricante polimérico especial para cables de potencia sobre el aislamiento de los conductores para reducir la fricción mecánica.

- Realizar el jalado simultáneo y continuo de los cinco (5) conductores de cobre (Fases, Neutro y Tierra) desde la Transferencia hasta el tablero TD-01 empleando equipos de tracción mecánica controlada.
- Ejecutar el descortezado técnico de las puntas de los cables, ponchar terminales de compresión de doble ojo mediante prensa hidráulica y realizar la fijación en las platinas/bornes correspondientes aplicando el torque requerido.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Conductor de cobre aislado para 600V calibres 4/0 AWG y 1/0 AWG con código de colores, tubería PVC conduit tipo pesado de Ø3" con uniones, curvas y pegamento certificado, terminales de compresión de cobre de alta resistencia y lubricante para cables.
- **Equipo:** Ponchadora hidráulica de dados intercambiables, sonda industrial de tracción, torquímetro con juego de copas, Megger de 1 kV y herramientas menores de electricista.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado + 2 Ayudantes técnicos de redes de baja tensión.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 - Sección 310 (Conductores para cableado general) y Tabla 310-16 para corrientes admisibles.
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos de rotulado y aislamiento de acometidas.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para el control, verificación y cobro de esta actividad será el Metro lineal **(m)** de la trayectoria total de la acometida instalada (la medición incluye el conjunto del banco de ductos y conductores en su recorrido real).

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará al precio unitario pactado por Metro lineal (m). El precio compensa el suministro de todos los conductores de cobre, los dos ductos de 3" (incluyendo el de reserva con sus respectivos tapones), accesorios de unión, terminales de compresión, lubricantes, peinado en bornes, pruebas dieléctricas y mano de obra civil/eléctrica requerida.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Ensayo obligatorio de resistencia de aislamiento (Megger a 1000Vcc durante 1 minuto) entre fases, neutro y tierra, documentando lecturas superiores a los 100 Megohmios.
- Verificación física visual de la existencia y libre transitabilidad del ducto de reserva de 3" mediante el paso de sonda testigo.
- Control instrumental del torque en los pernos de conexión en la transferencia y en el tablero TD-01.

## 8. NO CONFORMIDAD

Cables empalmados en el recorrido de la tubería (la acometida debe ser 100% continua),

raspaduras graves que comprometan el aislamiento del cobre, omisión del ducto de reserva de 3", o desatención al código de colores normativo serán razones de rechazo absoluto del ítem. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.3.3 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de materiales, canalización, tendido de alambrado y montaje de un punto o salida para tomacorriente doble polarizado con polo a tierra. Por especificación de seguridad humana ante incendios en el proyecto Mirador, la totalidad del cableado eléctrico de este circuito debe ser realizado con conductores de cobre con aislamiento libre de halógenos (**LSHF / LSZH**).

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Instalar las cajas rectangulares galvanizadas 4"x2" y la ductería conduit (EMT o PVC pesado según la arquitectura del área).
- Realizar el tendido de los tres (3) conductores independientes de cobre (Fase, Neutro y Tierra) calibre mínimo No. 12 AWG con aislamiento termoestable libre de halógenos, identificándolos rigurosamente por el código de colores normativo.
- Conectar los conductores a los bornes de tornillo del tomacorriente dúplex (Fase al conector corto, Neutro al conector largo y Tierra al tornillo verde), asegurando un contacto firme.
- Fijar mecánicamente el tomacorriente a la caja empotrada y colocar su respectiva placa decorativa y de protección de manera nivelada.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tomacorriente doble polarizado de 15A/20A con certificación RETIE, conductores de cobre libre de halógenos (LSHF) No. 12 AWG, caja metálica 4"x2", tubería conduit, conectores y placa de acabado plástica/metálica.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, guía de sondar de nylon y probador analítico de polaridad/toma de tierra.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 Instalaciones eléctricas de baja tensión
- RETIE (Exigencia obligatoria de conductores libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos en lugares de alta concentración de personas o rutas de evacuación).

### 5. MEDIDA

La unidad de medida y pago para efectos de control será la **Unidad (u)** o Punto de salida de tomacorriente completamente cableado y operativo.

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará según el precio unitario pactado por **Unidad (u)**. El costo incluye las cajas, ductos del tramo, el cable de cobre especial libre de halógenos, el mecanismo del tomacorriente, la placa terminal, las pruebas funcionales de polaridad y la mano de obra.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación obligatoria de cada salida mediante el probador de tomacorrientes para certificar la presencia real de la línea de tierra, voltaje correcto (120V nominales) y polaridad adecuada de las líneas de Fase y Neutro.

## 8. NO CONFORMIDAD

La utilización de conductores con aislamiento tradicional de PVC (como THHN/THWN estándar) en lugar de cable libre de halógenos (LSHF) anulará por completo la aceptación del punto, obligando al contratista a realambrar a su costo. Tomas con polaridad invertida o sin tierra física también serán rechazadas. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

# ÍTEM 3.3.4 - SALIDA DE LAMPARA 110 V L= 6M SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro total de materiales, ductos, accesorios de fijación y el tendido de conductores eléctricos para la conformación de una salida o punto de iluminación aérea a un nivel de tensión de 110V. Se estipula una longitud promedio de desarrollo del circuito de hasta seis (6) metros desde su origen, empleando conductores de cobre con aislamiento especial libre de halógenos (LSHF) para mitigar riesgos por gases tóxicos en caso de conflagración.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Instalar la caja octogonal de salida en techo o placa y la caja rectangular para el interruptor de control en muro, unidas por la respectiva canalización conduit.
- Tender los conductores de cobre libre de halógenos (Fase, Neutro y Tierra de protección) calibre No. 14 AWG a lo largo del tramo de hasta 6 metros de longitud.
- Conectar la Fase al mecanismo del interruptor de control de pared y llevar el retorno, el Neutro y la Tierra hacia la caja octogonal terminal de techo.
- Peinar, aislar los empalmes en las cajas de paso con capuchones certificados y dejar las colas de conexión listas para el acople físico de la luminaria arquitectónica.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Conductores de cobre aislados libres de halógenos (LSHF) calibre No. 14 AWG, cajas octogonales y rectangulares galvanizadas, tubería conduit con conectores, interruptor de control simple y capuchones aislantes.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, sonda y multímetro digital.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de redes internas.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050)
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

## 5. MEDIDA

Se cuantificará y liquidará por Unidad (u) o Punto de iluminación instalado de forma individual e independiente.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este precio cubre todos los materiales requeridos para el desarrollo de los 6 metros de salida, cajas, canalizaciones, cableado LSHF, interruptor de control y la mano de obra asociada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Pruebas instrumentales de continuidad de los conductores y verificación de la ausencia de voltajes de fuga o cortocircuitos en la salida.
- Verificación física por parte del Interventor de las especificaciones impresas en la chaqueta del cable para avalar que cumple la condición LSHF.

## 8. NO CONFORMIDAD

Puntos de iluminación cableados con materiales que contengan PVC halógeno o circuitos que omitan el conductor de puesta a tierra serán rechazados por violar las disposiciones de seguridad humana exigidas por la Interventoría y el RETIE. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

# ÍTEM 3.3.5 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED WALLPACK 30W

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de materiales, transporte, fijación mecánica en muro exterior, conexionado eléctrico y pruebas de funcionamiento de luminarias con tecnología LED tipo **Wallpack** de 30W de potencia. Estas luminarias están diseñadas para instalación sobrepuesta en paredes exteriores o fachadas perimetrales del primer nivel del proyecto, debiendo contar con un índice de protección mínimo IP65/IP66 para garantizar su total estanqueidad contra el ingreso de polvo y agua de lluvia, además de la debida certificación RETILAP de producto.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la altura de montaje en el muro exterior del primer nivel según planos de fachada y comprobar que la salida eléctrica de alimentación esté disponible.
- Presentar la base posterior de la luminaria Wallpack sobre el muro terminado, marcar los puntos de fijación y realizar las perforaciones mecánicas.
- Instalar chazos plásticos/metálicos expansivos de alta resistencia y fijar firmemente el chasis de la luminaria al muro, asegurando su perfecta horizontalidad.

- Realizar la conexión eléctrica del driver multímetro interno a los conductores del circuito ramal (Fase, Neutro) mediante conectores herméticos aislados o borneras protegidas, uniendo obligatoriamente el cable de tierra al chasis de la luminaria.
- Colocar empaques de neopreno de fábrica y sellar el perímetro posterior de la luminaria en contacto con el muro utilizando silicona industrial transparente para exteriores, evitando filtraciones de agua hacia la caja de conexiones. Instalar la cubierta difusora frontal de policarbonato de alta resistencia e impacto (IK08 o superior).

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Luminaria LED tipo Wallpack de 30W (multivoltaje 110-220V, IP65/IP66, IK08) certificada RETILAP, chazos expansivos, tornillería de acero inoxidable, conectores aislados y silicona industrial para exteriores.
- **Equipo:** Taladro percutor, destornilladores, andamios tubulares certificados, escalera dieléctrica de extensión y luxómetro digital calibrado.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) - Requisitos de eficacia luminosa y desempeño para luminarias de aplique exterior.
- NTC 2050 - Sección 410 (Luminarias instaladas en lugares húmedos o mojados).

## 5. MEDIDA

La unidad de control, cuantificación y liquidación de esta actividad será la **Unidad (u)** de luminaria LED Wallpack instalada, sellada y encendida a satisfacción.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario contractual por **Unidad (u)**. El valor cubre el suministro de la luminaria Wallpack de 30W con sus accesorios, herrajes de fijación, sellantes exteriores, andamiajes para instalación en fachadas, pruebas de iluminación y la mano de obra calificada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación visual rigurosa del certificado físico RETILAP de la luminaria suministrada.
- Comprobación del correcto sello perimetral contra la intemperie para evitar ingresos de agua que provoquen cortocircuitos.
- Prueba de encendido permanente durante un mínimo de 4 horas continuas para evaluar la estabilidad térmica del driver LED y la ausencia de parpadeos.

## 8. NO CONFORMIDAD

Luminarias sueltas o torcidas, falta de sellado perimetral con silicona, omisión de la puesta a tierra en el chasis metálico de la luminaria, o el suministro de equipos que no cuenten con la etiqueta o el certificado de conformidad RETILAP vigente serán causales para el rechazo absoluto de la actividad. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## 3.4 SALIDAS ELÉCTRICAS SEGUNDO NIVEL

## ÍTEM 3.4.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 3X100A, UN BREAKER ENCHUFABLE DE 3X30A, UN BREAKER DE 3X70A Y SEIS DE 1X20 BARRAJE 3F+N+T, CABLEADO Y ACCESORIOS (TD ZONA 2)

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico secundario (identificado como TD ZONA 2) diseñado para 12 circuitos, con capacidad específica para un totalizador de energía de 3x100A. El tablero debe incluir un interruptor termomagnético enchufable trifásico de 3x30A, uno de 3x70A para cargas de mayor demanda, y seis interruptores monofásicos enchufables de 1x20A para cargas generales. Debe contar con barrajes de cobre para fases, neutro y tierra, y todos los accesorios de conexión interna.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ubicar y replantear la posición del Gabinete TD Zona 2 en el muro estructural asignado, verificando plomo y nivel.
- Fijar rígidamente el cofre metálico mediante chazos expansivos.
- Acoplar las tuberías conduit metálicas o plásticas mediante conectores adecuados con sus respectivas contratuercas y monitores de protección dieléctrica.
- Montar en el barraje de cobre los breakers enchufables especificados (1 de 3x30A, 1 de 3x75A y 6 de 1x20A), asegurando una perfecta retención mecánica y contacto eléctrico.
- Realizar el peinado e identificación del cableado interno utilizando amarraduras plásticas de nylon, conectando las fases a los interruptores, los neutros al barraje aislado y las tierras al barraje equipotencial.
- Ajustar las conexiones con torquímetro según recomendaciones del fabricante, instalar la tapa de frente muerto y diligenciar el directorio técnico de circuitos.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Gabinete metálico trifásico de 12 circuitos con barraje de cobre certificado RETIE, un (1) breaker enchufable trifásico de 3x30A, un (1) breaker trifásico de 3x75A, seis (6) breakers monofásicos de 1x20A, chazos de fijación, amarraduras plásticas y directorio industrial.
- **Equipo:** Torquímetro manual calibrado, nivel de burbuja, taladro percutor, juego de destornilladores aislados a 1000V y pinza voltiamperimétrica.
- **Mano de Obra:** 1 Técnico electricista especialista en tableros + 1 Ayudante técnico.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano) - Sección 384 (Tableros de distribución y paneles de alumbrado).
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos de seguridad para tableros.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para el control técnico y la liquidación de este ítem será la Unidad (u) de tablero eléctrico instalado y cableado en su totalidad.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este valor incluye el cofre metálico certificado, todos los interruptores automáticos instalados, herrajes, peinado de cables, rotulación permanente, pruebas de continuidad y la mano de obra calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual de los certificados de conformidad RETIE de fábrica del tablero y de los breakers.
- Prueba instrumental de resistencia de aislamiento (Megger a 500Vcc) entre barrajes de fases, neutro y tierra.
- Verificación física del torque aplicado en los bornes de conexión.

**8. NO CONFORMIDAD**

La instalación de un tablero que carezca de certificado de producto RETIE, barrajes de neutro o tierra insuficientes, breakers de capacidades diferentes a las solicitadas, o un cableado interno desordenado y sin peinar será causal de rechazo inmediato por parte de la Interventoría. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.4.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA 3#2(F)+1#2(N)+1#4(T) EN UN DUCTO DE 2" EMT + UNO DE RESERVA**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro de materiales, accesorios, soporte, tendido y conexionado de la acometida trifásica que alimenta al tablero TD-02 (TD Zona 2) desde el Tablero Principal TD-01. La infraestructura de canalización constará de dos ductos metálicos tipo EMT de Ø2" de diámetro (un ducto activo para los cables de servicio y un ducto idéntico vacío de reserva técnica). El grupo de conductores estará conformado por tres (3) cables de fase calibre No. 2 AWG, un (1) cable de neutro calibre No. 2 AWG y un (1) cable de tierra de protección calibre No. 4 AWG, todos de cobre con aislamiento THHN/THWN-2 a 600V.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar de forma paralela los dos ductos EMT de Ø2" fijándolos rígidamente mediante abrazaderas tipo unicanal o condal a placas o muros, respetando la distancia máxima entre soportes.
- Escariar internamente los extremos de los tubos cortados y acoplar las uniones y conectores EMT ajustando firmemente sus tornillos para asegurar la continuidad de tierra física.
- Limpiar el ducto activo e introducir lubricante polimérico para cables sobre el aislamiento de los conductores.

- Se procederá al paso de los conductores (3#2 F, 1#2 N, 1#4 T) a través del tubo EMT utilizando lubricante eléctrico aprobado y tiradores, asegurando que no se dañe el aislamiento; desde el tablero TD-01 hasta el TD-02 (TD Zona 2) evitando esfuerzos mecánicos excesivos.
- Se instalará el ducto de reserva paralelo al ducto principal, verificando la alineación y fijación
- Ponchar terminales de compresión en los extremos de los cables, peinar los conductores dentro de los tableros y conectarlos a los bornes aplicando el torque normativo. Sellar los extremos del ducto de reserva con tapones de protección.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Conductor de cobre aislado THHN/THWN-2 600V calibres No. 2 AWG y No. 4 AWG (colores reglamentarios), tubería metálica EMT de Ø2" con uniones, conectores y abrazaderas, soportes unicanal, terminales de compresión de cobre y lubricante.
- **Equipo:** Ponchadora mecánica de dados, sonda industrial de tracción, torquímetro, Megger de 1 kV y herramientas menores de electricista.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 2 Ayudantes eléctricos.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 - Sección 310 (Conductores para cableado general) y Sección 348 (Tubería EMT).
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para el control y cobro de la actividad será el Metro lineal (m) de la trayectoria total de la acometida instalada (la medición computa la longitud horizontal y vertical del conjunto de ductos y cables).

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará al precio unitario pactado por Metro lineal (m) Este valor incluye el suministro de todos los conductores de cobre, los dos ductos EMT de 2" (activo y reserva), accesorios de fijación, terminales, peinado en bornes, pruebas mecánicas y dieléctricas, y la mano de obra.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Ensayo de resistencia de aislamiento (Megger a 1000Vcc durante 1 minuto) entre fases, de fases a neutro y a tierra, registrando valores superiores a 50 Megohmios.
- Verificación física visual del libre paso de sonda por el ducto de reserva de 2" EMT.
- Verificación del torque en las conexiones de ambos tableros.

## 8. NO CONFORMIDAD

Cables empalmados o con raspaduras que expongan el conductor de cobre, omisión del tubo EMT de reserva, desatención al código de colores, o fijaciones mecánicas sueltas darán lugar al rechazo del tramo de acometida. . La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o

incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## 3.5 SALIDAS ELÉCTRICAS TERCER NIVEL

### ÍTEM 3.5.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TRIFÁSICO DE 18 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR DE 3X100A, UN BREAKER ENCHUFABLE DE 3X50A, DOS BREAKER DE 3X20 Y NUEVE DE 1X20 BARRAJE 3F+N+T, CABLEADO Y ACCESORIOS (TD ZONA 3)

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico secundario (identificado como TD ZONA 3) diseñado para 18 circuitos, con capacidad específica para un totalizador de energía de 3x100A. El tablero debe incluir un interruptor termomagnético enchufable trifásico de 3x50A dos interruptores enchufables de 3x20A para cargas medias y nueve interruptores monofásicos enchufables de 1x20A para cargas generales. Debe contar con barrajes de cobre para fases, neutro y tierra, y todos los accesorios de conexión interna necesarios. Debe contar con barrajes de cobre para fases, neutro y tierra, y todos los accesorios de conexión interna.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ubicar y replantear la posición del Gabinete TD Zona 3 en el muro estructural asignado, verificando plomo y nivel.
- Fijar rígidamente el cofre metálico mediante chazos expansivos.
- Acoplar las tuberías conduit metálicas o plásticas mediante conectores adecuados con sus respectivas contratuercas y monitores de protección dieléctrica.
- Montar en el barraje de cobre los breakers enchufables especificados (3x50A, dos de 3x20A y nueve de 1x20A), asegurando una perfecta retención mecánica y contacto eléctrico.
- Realizar el peinado e identificación del cableado interno utilizando amarraduras plásticas de nylon, conectando las fases a los interruptores, los neutros al barraje aislado y las tierras al barraje equipotencial.
- Ajustar las conexiones con torquímetro según recomendaciones del fabricante, instalar la tapa de frente muerto y diligenciar el directorio técnico de circuitos.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Gabinete metálico trifásico de 18 circuitos con barraje de cobre certificado RETIE, un (1) breaker enchufable trifásico de 1 breaker enchufable 3x50A, 2 breakers enchufables 3x20A, 9 breakers enchufables 1x20A, barrajes de cobre, totalizador (si aplica), cable THW/THHN, terminales, canaletas, tornillería, etiquetas.
- **Equipo:** Torquímetro manual calibrado, nivel de burbuja, taladro percutor, juego de destornilladores aislados a 1000V y pinza voltiamperimétrica.
- **Mano de Obra:** 1 Técnico electricista especialista en tableros + 1 Ayudante técnico.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano) - Sección 384 (Tableros de distribución y paneles de alumbrado).
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos de seguridad para tableros.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control técnico y la liquidación de este ítem será la Unidad (u) de tablero eléctrico instalado y cableado en su totalidad.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este valor incluye el cofre metálico certificado, todos los interruptores automáticos instalados, herrajes, peinado de cables, rotulación permanente, pruebas de continuidad y la mano de obra calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual de los certificados de conformidad RETIE de fábrica del tablero y de los breakers.
- Prueba instrumental de resistencia de aislamiento (Megger a 500Vcc) entre barrajes de fases, neutro y tierra.
- Verificación física del torque aplicado en los bornes de conexión.

**8. NO CONFORMIDAD**

La instalación de un tablero que carezca de certificado de producto RETIE, barrajes de neutro o tierra insuficientes, breakers de capacidades diferentes a las solicitadas, o un cableado interno desordenado y sin peinar será causal de rechazo inmediato por parte de la Interventoría. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.5.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA 3#2(F)+1#2(N)+1#4(T) EN UN DUCTO DE 2" EMT + UNO DE RESERVA

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro de materiales, accesorios, soporte, tendido y conexionado de la acometida trifásica que alimenta al tablero TD-03 (TD Zona 3) desde el Tablero Principal TD-01. La infraestructura de canalización constará de dos ductos metálicos tipo EMT de Ø/2" de diámetro (un ducto activo para los cables de servicio y un ducto idéntico vacío de reserva técnica). El grupo de conductores estará conformado por tres (3) cables de fase calibre No. 2 AWG, un (1) cable de neutro calibre No. 2 AWG y un (1) cable de tierra de protección calibre No. 4 AWG, todos de cobre con aislamiento THHN/THWN-2 a 600V.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se realizarán las soldaduras finales en los puntos de anclaje si el diseño lo requiere, protegiendo las zonas soldadas contra la corrosión si el galvanizado se daña.
- Se aplicarán sellos o tapas en los pernos de fijación para mejorar la estética y evitar la entrada de humedad.
- Se limpiará la superficie de las celosías, eliminando residuos de construcción, soldaduras o marcas.
- Se realizará la inspección final de la celosía, verificando la alineación, la firmeza de la instalación, la calidad del galvanizado y el patrón decorativo.
- Se realizará la prueba de estabilidad ante cargas de viento si aplica según el diseño.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Paneles de acero galvanizado (calibre según diseño), anclajes mecánicos o químicos, tornillería de acero galvanizado, sellos o tapas, pintura de protección para zonas soldadas.
- **Equipo:** Taladro de impacto, soldadora eléctrica, nivel de láser, grúas o plataformas elevadoras para montaje en altura andamio tubular certificado, equipos de perforación
- **Mano de Obra:** 1 jefe de montaje, 2 montadores especializados, 1 ayudante.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1400 (Acero estructural para edificaciones).
- NTC 194 (Protección contra corrosión por galvanización).
- NSR-10 (Título A: Seguridad estructural, Título G: Acciones).
- ASTM A123 (Galvanizado por inmersión caliente).
- Especificaciones técnicas del fabricante de paneles y galvanizado.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo. (trabajo en alturas)

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de celosía instalada y aprobada, incluyendo paneles perforados, estructura de soporte, anclajes y accesorios.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la celosía, previa inspección técnica que certifique la calidad del galvanizado, la alineación, la firmeza de la instalación y el patrón decorativo. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, los anclajes y la mano de obra especializada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación del espesor del galvanizado (según norma NTC 194 o ASTM A123).
- Inspección visual de los patrones de perforación y la calidad del corte.
- Verificación de la alineación y nivelación de los paneles instalados.
- Inspección de la firmeza de los anclajes y la estructura de soporte.
- Prueba de estabilidad ante cargas de viento (si aplica).
- Verificación de la protección contra corrosión en zonas soldadas.

## 8. NO CONFORMIDAD

Celosías con galvanizado deficiente o dañado, paneles deformados, patrones de perforación incorrectos, anclajes flojos, desalineación visible o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

## ÍTEM 5.2.9 - PLACA DE CONTRAPISO EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 20.7 MPa (3000 PSI) MEZCLA EN OBRA. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de todos los materiales y la construcción de placas de contrapiso en concreto reforzado con resistencia a la compresión de 20.7 MPa (3000 PSI) para escalones de la escalera, mezclado en obra, con aditivos impermeabilizantes. El contrapiso servirá como base de soporte para acabados finales, requiriendo un acabado superficial liso y nivelado que garantice la impermeabilidad y la durabilidad. El trabajo incluye, la colocación de la mezcla en obra, el vibrado, el encofrado (si aplica), el curado y el acabado final, asegurando que cumpla con las especificaciones de resistencia y estanqueidad.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los materiales (cemento, agregados, agua, aditivos impermeabilizantes), comprobando que cumplan con las especificaciones de calidad y las normas vigentes.
- Se colocarán las guías de nivelación para determinar la altura de cada peldaño según el diseño.
- Se procederá a la mezcla del concreto en obra, dosificando los materiales según el diseño de mezcla aprobado para lograr la resistencia de 20.7 MPa (3000 PSI), añadiendo el aditivo impermeabilizante según las instrucciones del fabricante.
- Se vaciará el concreto en las zonas de contrapiso, asegurando una colocación continua y uniforme.
- Se vibrará el concreto para eliminar bolsas de aire y asegurar la compactación adecuada, evitando la segregación de los materiales.
- Se allanará la superficie del concreto mientras aún está fresco, utilizando reglas y llanas para lograr un acabado liso y nivelado.
- Se realizará el curado del contrapiso manteniendo la humedad durante un período mínimo de 7 días, utilizando lonas, agua o compuestos de curado, para lograr la resistencia y durabilidad requerida.
- Se verificará el nivel y la planimetría del contrapiso una vez endurecido, corrigiendo irregularidades si las hubiera.
- Se limpiará la superficie de residuos de construcción y se realizará la inspección final

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Cemento Portland tipo I o II, agregados finos y gruesos (arena y grava), agua potable, aditivo impermeabilizante, guías de nivelación
- **Equipo:** Mezcladora de concreto, vibrador, herramientas de encofrado, equipo de acabado y curado

- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 2 (1 Oficial + 2 Ayudantes)

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 322 (Cemento Portland).
- NTC 1570 (Agregados para concreto).
- NSR-10 (Título A: Requisitos de diseño de concreto reforzado).
- ACI 301 (Especificaciones para concreto estructural).
- Especificaciones técnicas del aditivo impermeabilizante.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de concreto impermeabilizado ejecutado, calculado a partir del volumen neto de la placa de contrapiso (largo x ancho x espesor), sin descontar refuerzos menores.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del contrapiso, previa inspección técnica que certifique la resistencia a la compresión (ensayos de cilindros), la impermeabilidad, el nivel y el acabado superficial. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la mezcla en obra, el transporte, la colocación, el vibrado, el curado y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Pruebas de compresión de cilindros de concreto a los 7 y 28 días (deben cumplir 20.7 MPa).
- Verificación de la dosificación de los materiales y del aditivo impermeabilizante.
- Inspección visual de la compactación y ausencia de huecos o segregación.
- Verificación del nivel y planimetría de la superficie.
- Inspección del proceso de curado (mantenimiento de humedad).
- Prueba de impermeabilidad (si aplica según especificación).

**8. NO CONFORMIDAD**

Peldaños con concretos con resistencia inferior a 20.7 MPa, superficie con grietas, hundimientos o irregularidades, falta de impermeabilidad, curado inadecuado o dimensiones incorrectas serán rechazados. El contratista deberá corregir, reparar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.2.10- ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA)**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, fabricación, montaje y pintura de estructuras metálicas principales de acero estructural, fabricadas con perfiles de acero ASTM A500 (tubulares) o ASTM A36 (perfiles laminados) según el diseño estructural aprobado. La estructura debe soportar las

cargas de servicio, viento y sismo según la norma NSR-10, garantizando la estabilidad y seguridad del edificio o componente (en este caso, el mirador). El trabajo incluye el corte, doblado y soldadura de los perfiles en taller, el transporte, el montaje en obra, el ensamblaje de conexiones, la aplicación del sistema de pintura anticorrosiva y la protección final..

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los perfiles de acero estructural, comprobando los certificados de calidad (ASTM A500 o A36), las dimensiones, el espesor y la ausencia de defectos de fabricación o corrosión.
- Se procederá a la fabricación de los componentes estructurales en taller, cortando los perfiles según los planos, doblándolos si es necesario y soldando las conexiones según el Procedimiento de Soldadura Calificado (WPS).
- Se realizará el ensamble de los componentes en taller para verificar la precisión dimensional y el ajuste de las conexiones antes del transporte.
- Se aplicará el sistema de pintura anticorrosiva en taller (primario y secundario) sobre todas las superficies metálicas, especialmente en las soldaduras y zonas cortadas, según el especificación de pintura.
- Se transportarán los componentes estructurales a la obra, asegurando una carga y sujeción adecuada para evitar deformaciones.
- Se procederá al montaje en obra de la estructura, utilizando grúas, andamios o plataformas según la altura y el diseño, asegurando la alineación, nivelación y plomada de cada componente.
- Se realizarán las soldaduras de unión en obra, verificando la calidad de las soldaduras según el procedimiento calificado.
- Se repararán las zonas de pintura dañadas durante el transporte y montaje, aplicando el mismo sistema de pintura para garantizar la continuidad de la protección.
- Se instalarán las conexiones mecánicas (pernos de alta resistencia) si el diseño lo requiere, apretándolas al torque especificado.
- Se realizará la inspección final de la estructura, verificando la alineación, la calidad de las soldaduras, la integridad de la pintura y la estabilidad estructural.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Perfiles de acero estructural ASTM A500 o A36, pernos de alta resistencia, *soldaduras, primario anticorrosivo, esmalte de acabado, pintura epóxica, sellantes.*
- **Equipo:** Máquinas de soldar (MMA, MIG, TIG), grúas de montaje, taladros de impacto, esmeriladoras angulares, pistolas de aire, medidores de torque, equipos de pulverización de pintura, herramientas de alineación y torque
- **Mano de Obra:** 1 ingeniero/encargado de estructuras, 1 soldador calificado, 2 montadores, 1 pintor industrial, ayudantes según necesidad.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1400 (Acero estructural para edificaciones).
- ASTM A500 (Acero estructural tubular).
- ASTM A36 (Acero estructural laminado).
- NSR-10 (Título A: Seguridad estructural).

- AWS D1.1 (Código de soldadura estructural).
- Especificaciones técnicas del fabricante de pintura.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de cuantificación, control y liquidación contractual de esta actividad será el kilogramo ($kg$) de acero estructural efectivamente fabricado, montado y pintado en obra a satisfacción de la Interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Kilogramo (kg). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la estructura, previa inspección técnica que certifique la calidad de los materiales, la resistencia de las soldaduras, la alineación estructural y el sistema de pintura. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación en taller, el transporte, el montaje en obra, las conexiones, la pintura y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de los certificados de calidad del acero (ASTM A500/A36).
- Ensayos de soldadura (visuales, ultrasonido, penetrante) según AWS D1.1.
- Prueba de torque de pernos de alta resistencia (si aplica).
- Verificación del espesor de la pintura (primario y acabado) mediante medidor de espesores.
- Inspección visual de la alineación y nivelación de la estructura.
- Verificación de la protección anticorrosiva en zonas de soldadura y transporte.

**8. NO CONFORMIDAD**

Estructuras con acero de calidad inferior, soldaduras defectuosas (grietas, poros), alineación fuera de tolerancia, sistema de pintura incompleto o dañado, pernos mal apretados o falta de documentación de calidad serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

## 5.3 ENCHAPES Y ACABADOS

### ÍTEM 5.3.1 - PISO EN PORCELANATO BEIGE 0.60 X 0.60

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, preparación, instalación y acabado de piso en porcelanato de formato 60x60 cm, color beige, de alta resistencia y baja absorción de agua. El trabajo incluye la preparación del contrapiso, la aplicación de mortero de adhesivo de alta adherencia, el corte y colocación de las baldosas, la nivelación, la aplicación de lechada (junta) y el sellado final. El porcelanato debe ofrecer una superficie homogénea, resistente al desgaste, fácil de limpiar y con acabado estético uniforme. El trabajo se realizará sobre una base nivelada y limpia, asegurando la adherencia y la durabilidad del sistema de piso.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del porcelanato beige de 60x60 cm, comprobando que sea del mismo lote de fabricación para evitar variaciones de color, que no presenten defectos, grietas o deformaciones, y que cumpla con las especificaciones de resistencia y absorción.
- Se inspeccionará el contrapiso, asegurando que esté nivelado, limpio, libre de polvo, grasa, aceites o cualquier material suelto que afecte la adherencia del adhesivo.
- Se humedecerá ligeramente el contrapiso (si el adhesivo lo requiere) para evitar que absorba la humedad del mortero prematuramente.
- Se procederá a la preparación del mortero de adhesivo de alta adherencia según las instrucciones del fabricante, mezclándolo con la cantidad exacta de agua hasta alcanzar una consistencia homogénea y sin grumos.
- Se aplicará el mortero de adhesivo sobre el contrapiso utilizando una llana dentada de tamaño adecuado (según el formato del porcelanato), creando surcos uniformes para garantizar una cobertura completa.
- Se colocarán las baldosas de porcelanato sobre el adhesivo, presionando firmemente y ajustando su posición para lograr una alineación perfecta y juntas uniformes.
- Se utilizarán calibradores de juntas (cross spacers) para mantener una separación uniforme entre las baldosas durante la instalación.
- Se realizará el corte de las baldosas en los bordes y esquinas según el diseño y los vanos, utilizando una cortadora de porcelanato o esmeriladora angular con disco de diamante.
- Se dejará fraguar el adhesivo según el tiempo especificado por el fabricante (generalmente 24-48 horas) antes de proceder a la junta.
- Se aplicará la lechada (junta) de cemento o epóxica del color especificado, presionándola con espátula de goma para llenar completamente las juntas y eliminando el exceso de la superficie.
- Se limpiará el porcelanato con agua limpia mientras la lechada aún está fresca, eliminando residuos y logrando un acabado limpio.
- Se dejará secar completamente la lechada según las instrucciones del fabricante y se realizará un sellado final si es requerido para proteger las juntas.
- Se realizará la inspección final del piso, verificando la nivelación, la ausencia de baldosas sueltas, la uniformidad de las juntas y el acabado estético general.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Porcelanato beige 60x60 cm, mortero de adhesivo de alta adherencia, lechada (junta) de cemento o epóxica, calibradores de juntas, sellador de juntas (si aplica).
- **Equipo:** Cortadora de porcelanato o esmeriladora angular con disco de diamante, llana dentada, espátula de goma, nivel de láser, mezcladora de adhesivo, paños limpios, balde y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2444 / ISO 13006 (Baldosas cerámicas / Porcelanato).
- NTC 2445 / ASTM C627 (Método de evaluación de instalaciones de cerámica).
- NTC 4583 (Cerámicos para pisos y paredes).

- NTC 5366 (Morteros de adhesión para revestimientos cerámicos).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de acabados).
- Especificaciones técnicas del fabricante del porcelanato y adhesivo.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado (m²) de piso en porcelanato instalado y aprobado, calculado a partir del área neta de la superficie instalada (largo x ancho), sin descontar vanos menores a 1.0 m² y descontando los vanos mayores a 1.0 m² según norma.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado (m²). El pago se realizará contra entrega e instalación y aceptación del piso en porcelanato, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, la adherencia, la nivelación, la uniformidad de las juntas y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación de la base, la instalación, la lechada, el sellado y la mano de obra especializada..

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del porcelanato y que sea del mismo lote.
- Inspección visual de la adherencia (prueba de golpe o percusión).
- Verificación de la nivelación y planimetría del piso.
- Inspección de la uniformidad de las juntas y la calidad de la lechada.
- Verificación de la ausencia de baldosas sueltas o rotas.
- Inspección del acabado final y limpieza de la superficie.

**8. NO CONFORMIDAD**

Pisos con porcelanato de lote diferente, baldosas sueltas, nivelación deficiente, juntas irregulares o mal aplicadas, grietas en las baldosas o lechada, acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.3.2 - PORCELANATO IL TRAVERTINO 0.44 X 0.775**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, preparación, instalación y acabado de piso en porcelanato con diseño tipo travertino, de formato 44x77.5 cm, color beige o crema con vetas naturales, de alta resistencia y baja absorción de agua. El trabajo incluye la preparación del contrapiso, la aplicación de mortero de adhesivo de alta adherencia, el corte y colocación de las baldosas, la nivelación, la aplicación de lechada (junta) y el sellado final. El porcelanato debe ofrecer una superficie homogénea, resistente al desgaste, fácil de limpiar y con acabado estético que simule la textura y color del travertino natural. El trabajo se realizará sobre una base nivelada y limpia, asegurando la adherencia y la durabilidad del sistema de piso.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del porcelanato tipo travertino de 44x77.5 cm, comprobando que sea del mismo lote de fabricación para evitar variaciones de color y diseño, que no presente defectos, grietas o deformaciones, y que cumpla con las especificaciones de resistencia y absorción.
- Se inspeccionará el contrapiso, asegurando que esté nivelado, limpio, libre de polvo, grasa, aceites o cualquier material suelto que afecte la adherencia del adhesivo.
- Se humedecerá ligeramente el contrapiso (si el adhesivo lo requiere) para evitar que absorba la humedad del mortero prematuramente.
- Se procederá a la preparación del mortero de adhesivo de alta adherencia según las instrucciones del fabricante, mezclándolo con la cantidad exacta de agua hasta alcanzar una consistencia homogénea y sin grumos.
- Se aplicará el mortero de adhesivo sobre el contrapiso utilizando una llana dentada de tamaño adecuado (según el formato del porcelanato), creando surcos uniformes para garantizar una cobertura completa.
- Se colocarán las baldosas de porcelanato sobre el adhesivo, presionando firmemente y ajustando su posición para lograr una alineación perfecta y juntas uniformes, cuidando que el diseño de las vetas se alinee correctamente si así lo requiere el patrón de instalación.
- Se utilizarán calibradores de juntas (cross spacers) para mantener una separación uniforme entre las baldosas durante la instalación.
- Se realizará el corte de las baldosas en los bordes y esquinas según el diseño y los vanos, utilizando una cortadora de porcelanato o esmeriladora angular con disco de diamante.
- Se dejará fraguar el adhesivo según el tiempo especificado por el fabricante (generalmente 24-48 horas) antes de proceder a la junta.
- Se aplicará la lechada (junta) de cemento o epóxica del color especificado, presionándola con espátula de goma para llenar completamente las juntas y eliminando el exceso de la superficie.
- Se limpiará el porcelanato con agua limpia mientras la lechada aún está fresca, eliminando residuos y logrando un acabado limpio.
- Se dejará secar completamente la lechada según las instrucciones del fabricante y se realizará un sellado final si es requerido para proteger las juntas.
- Se realizará la inspección final del piso, verificando la nivelación, la ausencia de baldosas sueltas, la uniformidad de las juntas, el alineamiento del diseño y el acabado estético general.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Porcelanato tipo travertino 44x77.5 cm, mortero de adhesivo de alta adherencia, lechada (junta) de cemento o epóxica, calibradores de juntas, sellador de juntas (si aplica).
- **Equipo:** Cortadora de porcelanato o esmeriladora angular con disco de diamante, llana dentada, espátula de goma, nivel de láser, mezcladora de adhesivo, paños limpios, balde y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 4583 (Cerámicos para pisos y paredes).
- NTC 5366 (Morteros de adhesión para revestimientos cerámicos).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de acabados).
- Especificaciones técnicas del fabricante del porcelanato y adhesivo.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de piso en porcelanato instalado y aprobado, calculado a partir del área neta de la superficie instalada (largo x ancho), sin descontar vanos menores a 1.0 $m^2$ y descontando los vanos mayores a 1.0 $m^2$ según norma.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega e instalación y aceptación del piso en porcelanato, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, la adherencia, la nivelación, la uniformidad de las juntas, el alineamiento del diseño y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación de la base, la instalación, la lechada, el sellado y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del porcelanato y que sea del mismo lote.
- Inspección visual de la adherencia (prueba de golpe o percusión).
- Verificación de la nivelación y planimetría del piso.
- Inspección de la uniformidad de las juntas y la calidad de la lechada.
- Verificación del alineamiento del diseño de las vetas (si aplica).
- Inspección del acabado final y limpieza de la superficie.

**8. NO CONFORMIDAD**

Pisos con porcelanato de lote diferente, baldosas sueltas, nivelación deficiente, juntas irregulares o mal aplicadas, grietas en las baldosas o lechada, diseño desalineado o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.3.3 - PORCELANATO CEDAR BLANCO 0.30 X 0.60 BRILLANTE**

**1. DESCRIPCIÓN**

ste ítem contempla el suministro, preparación, instalación y acabado de piso en porcelanato con diseño tipo madera (cedar), color blanco, de formato 30x60 cm, acabado brillante, de alta resistencia y baja absorción de agua. El trabajo incluye la preparación del contrapiso, la aplicación de mortero de adhesivo de alta adherencia, el corte y colocación de las baldosas, la nivelación, la aplicación de lechada (junta) y el sellado final. El porcelanato debe ofrecer una superficie homogénea, resistente al desgaste, fácil de limpiar, con acabado brillante que refleje la luz, y con un diseño estético que simule las vetas de madera. El trabajo se realizará sobre una base nivelada y limpia, asegurando la adherencia y la durabilidad del sistema de piso..

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del porcelanato tipo madera (cedar) blanco de 30x60 cm, acabado brillante, comprobando que sea del mismo lote de fabricación para evitar variaciones de color y diseño, que no presente defectos, grietas o deformaciones, y que cumpla con las especificaciones de resistencia y absorción.
- Se inspeccionará el contrapiso, asegurando que esté nivelado, limpio, libre de polvo, grasa, aceites o cualquier material suelto que afecte la adherencia del adhesivo.
- Se humedecerá ligeramente el contrapiso (si el adhesivo lo requiere) para evitar que absorba la humedad del mortero prematuramente.
- Se procederá a la preparación del mortero de adhesivo de alta adherencia según las instrucciones del fabricante, mezclándolo con la cantidad exacta de agua hasta alcanzar una consistencia homogénea y sin grumos.
- Se aplicará el mortero de adhesivo sobre el contrapiso utilizando una llana dentada de tamaño adecuado (según el formato del porcelanato), creando surcos uniformes para garantizar una cobertura completa.
- Se colocarán las baldosas de porcelanato sobre el adhesivo, presionando firmemente y ajustando su posición para lograr una alineación perfecta y juntas uniformes, cuidando que el diseño de las vetas de madera se alinee correctamente según el patrón de instalación (ej. escalera, paralelo, etc.).
- Se utilizarán calibradores de juntas (cross spacers) para mantener una separación uniforme entre las baldosas durante la instalación.
- Se realizará el corte de las baldosas en los bordes y esquinas según el diseño y los vanos, utilizando una cortadora de porcelanato o esmeriladora angular con disco de diamante.
- Se dejará fraguar el adhesivo según el tiempo especificado por el fabricante (generalmente 24-48 horas) antes de proceder a la junta.
- Se aplicará la lechada (junta) de cemento o epóxica del color especificado (generalmente gris claro o blanco para resaltar el blanco del porcelanato), presionándola con espátula de goma para llenar completamente las juntas y eliminando el exceso de la superficie.
- Se limpiará el porcelanato con agua limpia mientras la lechada aún está fresca, eliminando residuos y logrando un acabado limpio.
- Se dejará secar completamente la lechada según las instrucciones del fabricante y se realizará un sellado final si es requerido para proteger las juntas y mantener el brillo.
- Se realizará la inspección final del piso, verificando la nivelación, la ausencia de baldosas sueltas, la uniformidad de las juntas, el alineamiento del diseño, el brillo superficial y el acabado estético general.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** orcelanato tipo madera (cedar) blanco 30x60 cm, acabado brillante, mortero de adhesivo de alta adherencia, lechada (junta) de cemento o epóxica, calibradores de juntas, sellador de juntas (si aplica).
- **Equipo:** Cortadora de porcelanato o esmeriladora angular con disco de diamante, llana dentada, espátula de goma, nivel de láser, mezcladora de adhesivo, paños limpios, balde.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial enchapador + 1 Ayudante de obra.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 4583 (Cerámicos para pisos y paredes).
- NTC 5366 (Morteros de adhesión para revestimientos cerámicos).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de acabados).
- Especificaciones técnicas del fabricante del porcelanato y adhesivo.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de piso en porcelanato instalado y aprobado, calculado a partir del área neta de la superficie instalada (largo x ancho), sin descontar vanos menores a 1.0 $m^2$ y descontando los vanos mayores a 1.0 $m^2$ según norma..

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega e instalación y aceptación del piso en porcelanato, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, la adherencia, la nivelación, la uniformidad de las juntas, el alineamiento del diseño, el brillo superficial y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación de la base, la instalación, la lechada, el sellado y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del porcelanato y que sea del mismo lote.
- Inspección visual de la adherencia (prueba de golpe o percusión).
- Verificación de la nivelación y planimetría del piso.
- Inspección de la uniformidad de las juntas y la calidad de la lechada.
- Verificación del alineamiento del diseño de las vetas de madera (si aplica).
- Inspección del brillo superficial y el acabado final.

**8. NO CONFORMIDAD**

Pisos con porcelanato de lote diferente, baldosas sueltas, nivelación deficiente, juntas irregulares o mal aplicadas, grietas en las baldosas o lechada, diseño desalineado, brillo deficiente o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

ÍTEM 5.3.4 - PINTURA VINILO TIPO 1 S/MURO (ALTA CALIDAD)

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro y aplicación de **pintura vinilo tipo 1** en muros, sistema de **3 manos** (una mano de imprimación o sellador y dos manos de acabado), incluyendo preparación de superficies, protección de elementos adyacentes, aplicación, secado, limpieza y retiro de protecciones. El sistema está diseñado para proporcionar acabado uniforme, buena cubrición y resistencia a la intemperie/uso interior según especificación del proyecto

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de la pintura vinilo tipo 1, comprobando que sea de alta calidad,

que no esté caducada, que el envase esté intacto y que el color sea el especificado.

- Se inspeccionará la superficie del muro, asegurando que esté limpia, seca, libre de polvo, grasa, aceites, moho, eflorescencias o cualquier material suelto que afecte la adherencia de la pintura.
- Se procederá a la reparación de grietas, huecos o irregularidades en el muro, utilizando masilla o mortero de reparación según corresponda.
- Se lijará la superfície reparada y cualquier zona con pintura anterior descascarada, hasta lograr una superficie lisa y uniforme.
- Se limpiará el polvo de lijado con trapo seco, brocha suave o aspiradora, asegurando que el muro esté completamente limpio.
- Se aplicará la imprimante (sellador) sobre toda la superficie del muro, permitiendo que seque completamente según las instrucciones del fabricante.
- Se preparará la pintura vinilo tipo 1 según las instrucciones del fabricante, mezclándola bien y filtrando si es necesario para eliminar grumos.
- Se aplicará la primera mano de pintura utilizando rodillo de pelo corto o medio para áreas grandes y brocha para bordes y esquinas, asegurando una cobertura uniforme.
- Se dejará secar la primera mano según los tiempos de secado del fabricante (generalmente 4-6 horas).
- Se aplicará la segunda (y tercera si aplica) mano de pintura, asegurando una cobertura completa y uniforme, sin marcas de rodillo ni zonas sin pintar.
- Se limpiarán las herramientas y se retirarán las protecciones temporales (cinta adhesiva, plásticos).
- Se realizará la inspección final de la pintura, verificando la cobertura, la uniformidad del color, la ausencia de marcas, goteras o defectos de acabado.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Pintura vinilo tipo 1 (alta calidad), imprimante/sellador, masilla de reparación, lijas de grano fino, cinta adhesiva, plásticos de protección, trapos
- **Equipo:** Rodillos de pelo corto y medio, brochas de diferentes tamaños, bandeja de pintura, escaleras o andamios (si aplica), mezcladora de pintura
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 4999 (Pinturas para interiores y exteriores).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de acabados).
- Especificaciones técnicas del fabricante de la pintura.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de muro pintado y aprobado, calculado a partir del área neta de la superficie pintada (largo x alto), sin descontar vanos menores a 1.0 $m^2$ y descontando los vanos mayores a 1.0 $m^2$ según norma..

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega,

aplicación y aceptación de la pintura, previa inspección técnica que certifique la calidad de los materiales, la preparación de la superficie, la cobertura, la uniformidad del color y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación de la superficie, la aplicación, la limpieza y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad de la pintura y que no esté caducada.
- Inspección visual de la preparación de la superficie (limpieza, reparación, lijado).
- Verificación de la cobertura y número de manos aplicadas.
- Inspección visual de la uniformidad del color y ausencia de marcas, goteras o defectos.
- Verificación de la adherencia de la pintura (prueba de cinta adhesiva si aplica).
- Inspección del acabado final y limpieza de la zona.

**8. NO CONFORMIDAD**

Pintura de calidad inferior, superficie mal preparada, cobertura deficiente, marcas de rodillo, goteras, manchas, color irregular o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, repintar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.3.5 - PINTURA VINILO T. CORAZA EXTERIOR 3 MANOS, INCLUYE ANDAMIO CERTIFICADO**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, preparación y aplicación de pintura vinilo tipo Coraza (o similar de alta resistencia exterior) para fachadas exteriores, con 3 manos de aplicación, incluyendo el suministro y montaje de andamios certificados para la ejecución en altura. La pintura debe ofrecer una resistencia superior a las condiciones climáticas (rayos UV, lluvia, humedad), buena cobertura y durabilidad en el tiempo. El trabajo incluye la preparación de la superficie exterior, el montaje y desmontaje de andamios certificados, la aplicación de imprimante, la aplicación de las 3 manos de pintura y el acabado final.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de la pintura vinilo tipo Coraza o similar para exterior, comprobando que sea de alta calidad, que no esté caducada, que el envase esté intacto y que el color sea el especificado.
- Se inspeccionará la superficie exterior del muro, asegurando que esté limpia, seca, libre de polvo, grasa, aceites, moho, eflorescencias, pintura anterior descascarada o cualquier material suelto que afecte la adherencia de la pintura.
- Se procederá a la limpieza profunda de la superficie exterior con agua a presión o escobas duras, eliminando moho, suciedad y materiales sueltos.
- Se procederá a la reparación de grietas, huecos o irregularidades en el muro exterior, utilizando masilla o mortero de reparación específico para exteriores.
- Se lijara la superfície reparada y cualquier zona con pintura anterior descascarada, hasta lograr una superficie lisa y uniforme.
- Se limpiará el polvo de lijado con brocha suave o aire comprimido, asegurando que el

muro esté completamente limpio.

- Se instalarán los andamios certificados en las zonas de aplicación en altura, verificando que estén nivelados, atirantados, con las protecciones perimetrales adecuadas y con certificación de seguridad vigente.
- Se aplicará la imprimante (sellador) específico para exteriores sobre toda la superficie del muro, permitiendo que seque completamente según las instrucciones del fabricante.
- Se preparará la pintura vinilo tipo Coraza según las instrucciones del fabricante, mezclándola bien y filtrando si es necesario para eliminar grumos.
- Se aplicará la primera mano de pintura utilizando rodillo de pelo medio o largo para exteriores y brocha para bordes y esquinas, asegurando una cobertura uniforme.
- Se dejará secar la primera mano según los tiempos de secado del fabricante (generalmente 6-8 horas).
- Se aplicará la segunda mano de pintura, asegurando una cobertura completa y uniforme, sin marcas de rodillo ni zonas sin pintar.
- Se dejará secar la segunda mano según los tiempos de secado del fabricante.
- Se aplicará la tercera mano de pintura, asegurando una cobertura completa y uniforme, sin marcas de rodillo ni zonas sin pintar.
- Se retirarán los andamios certificados y se limpiará la zona de trabajo, eliminando residuos de pintura y materiales.
- Se realizará la inspección final de la pintura, verificando la cobertura, la uniformidad del color, la ausencia de marcas, goteras o defectos de acabado

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Pintura vinilo tipo Coraza o similar para exterior, imprimante/sellador para exteriores, masilla de reparación, lijas de grano fino, cinta adhesiva, plásticos de protección, trapos.
- **Equipo:** Rodillos de pelo medio y largo, brochas de diferentes tamaños, bandeja de pintura, escaleras o andamios certificados, mezcladora de pintura, equipo de limpieza a presión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante)..

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 4999 (Pinturas para interiores y exteriores).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de acabados, Título E: Andamios).
- Especificaciones técnicas del fabricante de la pintura y los andamios.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de muro pintado y aprobado, calculado a partir del área neta de la superficie pintada (largo x alto), sin descontar vanos menores a 1.0 $m^2$ y descontando los vanos mayores a 1.0 $m^2$ según norma.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega, aplicación y aceptación de la pintura, previa inspección técnica que certifique la calidad de los

materiales, la preparación de la superficie, la cobertura, la uniformidad del color, el acabado estético y la seguridad de los andamios certificados. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación de la superficie, la aplicación, el montaje y desmontaje de andamios certificados, la limpieza y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad de la pintura y que no esté caducada.
- Inspección visual de la preparación de la superficie (limpieza, reparación, lijado).
- Verificación de la cobertura y número de manos aplicadas (3 manos).
- Inspección visual de la uniformidad del color y ausencia de marcas, goteras o defectos.
- Verificación de la adherencia de la pintura (prueba de cinta adhesiva si aplica).
- Verificación de la certificación y seguridad de los andamios utilizados.
- Inspección del acabado final y limpieza de la zona.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se rechazará la actividad si la pintura es de calidad inferior, se presentan desprendimientos o ampollamientos (burbujas) de la película de pintura, cuarteamientos por exceso de espesor, manchas por contaminación de polvo durante la aplicación, o si el color final no corresponde a la muestra patrona aprobada. El contratista deberá corregir, repintar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

## ÍTEM 5.3.6 - CIELO RASO PLACA SUPERBOARD 8 MM (FIGURADO) INCLUYE PINTURA Y ANDAMIO CERTIFICADO

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, instalación y pintura de cielo raso en placa de yeso reforzado (Superboard) de 8 mm de espesor, con diseño figurado (patrones decorativos o molduras integradas), incluyendo el suministro y montaje de andamios certificados para la ejecución en altura. El cielo raso debe ofrecer un acabado estético uniforme, resistente y duradero, con un diseño decorativo que cumpla con los requisitos arquitectónicos. El trabajo incluye la instalación de la estructura metálica de soporte, la fijación de las placas de yeso, el tratamiento de juntas y esquinas, la aplicación de pintura (imprimante y 2 manos de acabado) y el desmontaje de andamios.

***2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN***

- Se verificará la recepción de las placas de Superboard de 8 mm, comprobando que sean del tipo especificado (resistente a humedad si aplica), que no presenten defectos, bordes dañados o deformaciones, y que el diseño figurado sea el correcto.
- Se inspeccionará la estructura superior (losa o vigas), asegurando que esté nivelada, limpia y con los puntos de anclaje preparados para la instalación del cielo raso.
- Se instalará la estructura metálica de soporte (perfiles de acero galvanizado: colgantes, perfiles transversales y longitudinales), asegurando la nivelación y el espaciamiento correcto según el diseño.

- Se instalarán las placas de Superboard de 8 mm en la estructura metálica, fijándolas con tornillos especiales para placas de yeso, asegurando que queden niveladas y con las juntas alineadas.
- Se tratarán las juntas entre placas con cinta de papel o fibra de vidrio y masilla de junta, asegurando una superficie uniforme y sin grietas.
- Se tratarán las esquinas y bordes con esquineros de acero galvanizado o plástico, aplicando masilla y lijando hasta lograr un acabado liso.
- Se aplicará la imprimante (sellador) sobre toda la superficie del cielo raso, permitiendo que seque completamente según las instrucciones del fabricante.
- Se preparará la pintura vinilo o latex según las instrucciones del fabricante, mezclándola bien y filtrando si es necesario para eliminar grumos.
- Se instalarán los andamios certificados en las zonas de aplicación en altura, verificando que estén nivelados, atirantados, con las protecciones perimetrales adecuadas y con certificación de seguridad vigente.
- Se aplicará la primera mano de pintura utilizando rodillo de pelo corto o medio y brocha para bordes y esquinas, asegurando una cobertura uniforme.
- Se dejará secar la primera mano según los tiempos de secado del fabricante (generalmente 4-6 horas).
- Se aplicará la segunda mano de pintura, asegurando una cobertura completa y uniforme, sin marcas de rodillo ni zonas sin pintar.
- Se retirarán los andamios certificados y se limpiará la zona de trabajo, eliminando residuos de pintura y materiales.
- Se realizará la inspección final del cielo raso, verificando la nivelación, la ausencia de grietas, la cobertura de la pintura,
- .

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Placas Superboard 8 mm figuradas; perfiles perimetrales, perfiles principales y travesaños galvanizados; varillas roscadas/colgadores y anclajes; tornillería para fibrocemento galvanizada o inoxidable; cinta de malla para juntas; compuesto o mortero para juntas compatible; sellante elástico perimetral; imprimante/sellador para fibrocemento; pintura de acabado (imprimación + 2 manos) según especificación de color; elementos de remate (marcos, perfiles de terminación)..
- **Equipo:** aladros, atornilladores eléctricos con control de torque, sierras o discos para fibrocemento, lijadoras manuales, nivel láser, andamios o plataformas, equipo de protección personal (mascarillas para polvo de cemento), pistola de silicona/pistola airless para pintura (opcional)
- **Mano de Obra**: Cuadrilla de ornamentación tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 4228 (Placas de yeso para cielorrasos y muros).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de elementos no estructurales, Título E: Andamios).
- Especificaciones técnicas del fabricante de placas de yeso y pintura.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado (m²) de cielo raso instalado y aprobado, incluyendo placa Superboard de 8 mm, estructura metálica de soporte, tratamiento de juntas, pintura (imprimante y 2 manos de acabado), andamios certificados y todos los accesorios necesarios.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado (m²). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación del cielo raso, previa inspección técnica que certifique la calidad de los materiales, la nivelación de la estructura, la integridad de las placas, el tratamiento de juntas, la cobertura de la pintura, el acabado estético figurado y la seguridad de los andamios. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, la pintura, el montaje y desmontaje de andamios certificados y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- NTC 4228 (Placas de yeso para cielorrasos y muros).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de elementos no estructurales, Título E: Andamios).
- Especificaciones técnicas del fabricante de placas de yeso y pintura.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerarán no conformes y deberán ser corregidos a costo del contratista: placas dañadas o deformadas, fijaciones insuficientes, desviaciones de nivel o planitud fuera de tolerancia, juntas mal tratadas (fisuras o despegues), pintura con diferencias de tono, goteos o adherencia deficiente, y falta de coordinación con instalaciones empotradas que afecten la funcionalidad o estética. Correcciones incluirán reemplazo de placas, retrabajo de estructura, reaplicación de tratamiento de juntas y repintado total de las áreas afectadas.

## 5.4 APARATOS SANITARIOS Y EQUIPOS DE CAFETERÍA

### ÍTEM 5.4.1 - SANITARIO ACUACER BLANCO CORONA

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro e instalación del sanitario modelo Acuacer (o similar de alta calidad) de color blanco, tipo corona, con cisterna empotrada o visible según diseño, fabricado en porcelana vitrificada de alta densidad. El sanitario debe garantizar un funcionamiento higiénico, eficiente en el consumo de agua, libre de fugas y con un acabado estético impecable. El trabajo incluye la conexión a la red de agua potable y alcantarillado, la instalación de la cisterna, la grifería de descarga, el sellado perimetral con silicona sanitaria y la verificación del funcionamiento. El producto debe cumplir con las normas de eficiencia hídrica y calidad sanitaria vigentes.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del sanitario Acuacer blanco, comprobando que no presente grietas, astillas, manchas o defectos de fabricación, y que el modelo y color sean los especificados.
- Se inspeccionarán las conexiones hidráulicas y de alcantarillado en el piso y la pared, asegurando que estén en las posiciones correctas, niveladas y con los diámetros adecuados.
- Se procederá a la instalación de la cisterna (si es empotrada) en el nicho de mampostería, fijándola con los anclajes proporcionados por el fabricante y asegurando la nivelación y plomada.
- Se instalarán los accesorios internos de la cisterna (válvula de llenado, válvula de descarga, flotador), ajustándolos según las instrucciones del fabricante.
- Se conectará la cisterna a la red de agua potable mediante una tubería flexible de cobre o polietileno, asegurando la hermeticidad de la unión.
- Se colocará la taza del sanitario sobre la salida de alcantarillado, utilizando un anillo de sellado (cera o goma) para evitar fugas de gases y olores.
- Se fijará la taza al piso mediante tornillos de acero inoxidable y tuercas de sujeción, asegurando que quede nivelada y estable.
- Se aplicará silicona sanitaria antimoho alrededor de la base del sanitario para sellar la unión con el piso, evitando la acumulación de suciedad y humedad.
- Se instalará la tapa del sanitario (si viene incluida) y se ajustarán los tornillos de sujeción.
- Se realizará la prueba de funcionamiento: llenado de la cisterna, descarga de agua, verificación de que no haya fugas en las conexiones y que el vaciado sea eficiente.
- Se limpiará el sanitario, eliminando residuos de instalación, marcas de silicona y protecciones temporales.
- Se realizará la inspección final, verificando el funcionamiento, la estanqueidad, la estabilidad y el acabado estético.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Sanitario Acuacer blanco corona, cisterna (si aplica), válvulas de llenado y descarga, anillo de sellado (cera o goma), silicona sanitaria, tornillos de acero inoxidable, tapa del sanitario, tuberías flexibles de conexión.
- **Equipo:** Llaves ajustables, taladro y brocas para anclaje, nivel, cinta métrica, llaves de vaso, equipo de prueba de fugas (detector visual y/o solución jabonosa), equipo de elevación menor si el sanitario es pesado.
- **Mano de Obra:** 1 instalador sanitario/plomero calificado, 1 ayudante para manipulación y limpieza.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1665 (Sanitarios de porcelana sanitaria. Requisitos y ensayos).
- NTC 5386 (Grifería para sanitarios. Requisitos y ensayos).
- NSR-10 (Título H: Instalaciones sanitarias en edificaciones).
- Reglamento de Instalaciones Sanitarias (RIS) vigente.
- Especificaciones técnicas del fabricante del sanitario.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de sanitario instalado y aprobado, incluyendo la taza, la cisterna, la grifería de descarga, los accesorios de conexión y la instalación completa.

## 6. FORMA DE PAGO

*Se pagará al precio unitario fijado por Unidad (u). El pago se realizará contra entrega, instalación* y aceptación del sanitario, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, el correcto funcionamiento, la estanqueidad de las conexiones y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, los accesorios, la conexión a redes y la mano de obra especializada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del sanitario (ausencia de grietas, astillas, defectos).
- Prueba de funcionamiento: llenado y descarga de la cisterna.
- Verificación de la estanqueidad en las conexiones de agua y alcantarillado (prueba de fugas).
- Inspección visual de la nivelación y estabilidad del sanitario.
- Verificación de la correcta aplicación de la silicona sanitaria.
- Verificación del consumo de agua (debe cumplir con las normas de eficiencia hídrica).

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerarán no conformes y deberán ser corregidos a costo del contratista: sanitarios con fisuras, golpes o defectos de fábrica; fugas en brida o alimentación; evacuación incompleta o atascos por instalación inadecuada; anclajes que provoquen deformaciones; accesorios no conformes con la especificación. Las correcciones incluirán reemplazo del equipo defectuoso, retrabajo de anclajes y sellados, y repetición de pruebas hasta obtener conformidad de la Interventoría.

# ÍTEM 5.4.2 - LAVAMANOS SOBRE PONER CORONA O SIMILAR INCLUYE GRIFERÍA Y ACCESORIOS

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro e instalación de lavamanos tipo sobreponer (de sobremesa) de la marca Corona o similar de alta calidad, fabricado en porcelana sanitaria vitrificada, con acabado blanco y diseño estético moderno. El ítem incluye la grifería monomando o de dos mandos (según diseño), el sifón de drenaje, el sumidero con tapón, y todos los accesorios necesarios para la conexión a la red de agua y alcantarillado. El trabajo garantiza un funcionamiento higiénico, eficiente y libre de fugas, con un acabado estético impecable.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del lavamanos sobreponer, comprobando que no presente grietas, astillas, manchas o defectos de fabricación, y que el modelo, color y dimensiones sean los especificados.
- Se inspeccionarán las conexiones hidráulicas y de alcantarillado en la pared o el mueble, asegurando que estén en las posiciones correctas y con los diámetros adecuados.
- Se procederá a la colocación del lavamanos sobre la encimera o mueble, asegurando que quede nivelado y estable. Se utilizará silicona sanitaria o adhesivo específico para fijarlo si el diseño lo requiere.
- Se instalará la grifería en el orificio del lavamanos, ajustándola con las tuercas de sujeción y asegurando la hermeticidad con las arandelas de goma.
- Se instalará el sumidero y el tapón en el drenaje del lavamanos, conectándolo al sifón de drenaje.
- Se conectarán las tuberías flexibles de agua caliente y fría a la grifería y a la red de suministro, asegurando la hermeticidad de las uniones.
- Se instalará el sifón de drenaje, conectándolo a la salida de alcantarillado, asegurando que no haya fugas y que el tramo sifónico esté correctamente formado.
- Se aplicará silicona sanitaria alrededor de la base del lavamanos (si aplica) para sellar la unión con la encimera.
- Se realizará la prueba de funcionamiento: llenado del lavamanos, apertura y cierre de la grifería, verificación de que no haya fugas en las conexiones y que el drenaje sea eficiente.
- Se limpiará el lavamanos y la grifería, eliminando residuos de instalación, marcas de silicona y protecciones temporales.
- Se realizará la inspección final, verificando el funcionamiento, la estanqueidad, la estabilidad y el acabado estético.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Lavamanos sobreponer Corona o similar, grifería monomando o de dos mandos, sifón de drenaje, sumidero con tapón, tuberías flexibles de conexión, silicona sanitaria, arandelas de goma, tornillos de sujeción.
- **Equipo:** Taladro de impacto, llaves ajustables, nivel de burbuja, pistolas de silicona, herramientas de ajuste manual, paños limpios.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial plomero + 1 Ayudante de obra.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1665 (Sanitarios de porcelana sanitaria. Requisitos y ensayos).
- NTC 5386 (Grifería para sanitarios. Requisitos y ensayos).
- NSR-10 (Título H: Instalaciones sanitarias en edificaciones).
- Reglamento de Instalaciones Sanitarias (RIS) vigente.
- Especificaciones técnicas del fabricante del lavamanos y la grifería.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de lavamanos instalado y aprobado, incluyendo el lavamanos, la grifería, el sifón, el sumidero, los accesorios de conexión y la

instalación completa.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Unidad (u). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación del lavamanos, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, el correcto funcionamiento, la estanqueidad de las conexiones y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, los accesorios, la conexión a redes y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del lavamanos (ausencia de grietas, astillas, defectos).
- Prueba de funcionamiento de la grifería (apertura, cierre, mezcla de agua).
- Verificación de la estanqueidad en las conexiones de agua y drenaje (prueba de fugas).
- Inspección visual de la nivelación y estabilidad del lavamanos.
- Verificación del correcto funcionamiento del sifón y el drenaje.
- Inspección del acabado estético y limpieza de la zona.

**8. NO CONFORMIDAD**

Lavamanos con grietas, astillas, defectos de fabricación, fugas en las conexiones, grifería que no funcione correctamente, desalineación o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

ÍTEM 5.4.3 - SANITARIO DISCAPACITADOS INCLUYE GRIFERÍA ANTIVANDÁLICA

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro e instalación de sanitario diseñado específicamente para personas con discapacidad, cumpliendo con las normas de accesibilidad (NSR-10, Título G). El sanitario debe ser de tipo abierto o con características que faciliten el acceso y uso por personas con movilidad reducida, fabricado en porcelana sanitaria vitrificada de alta calidad. El ítem incluye la grifería antivandálica (de accionamiento lento o con temporizador), los apoyos laterales (si aplica según diseño), y todos los accesorios necesarios para la conexión a la red de agua y alcantarillado. El trabajo garantiza un funcionamiento higiénico, seguro, accesible y libre de fugas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del sanitario para discapacitados, comprobando que no presente grietas, astillas, manchas o defectos de fabricación, y que cumpla con las dimensiones y características de accesibilidad especificadas.
- Se inspeccionarán las conexiones hidráulicas y de alcantarillado, asegurando que estén en las posiciones correctas según las normas de accesibilidad (altura, distancia a paredes laterales, etc.).
- Se procederá a la instalación del sanitario, fijándolo al piso o a la pared según el diseño, asegurando la nivelación, plomada y estabilidad.

- Se instalarán los apoyos laterales (si aplica), fijándolos a la estructura con anclajes de alta resistencia, verificando que soporten la carga de seguridad requerida.
- Se instalará la grifería antivandálica, ajustándola según las instrucciones del fabricante y asegurando la hermeticidad de las conexiones.
- Se conectarán las tuberías flexibles de agua a la grifería y a la red de suministro, asegurando la hermeticidad.
- Se instalará el sistema de descarga (cisterna o válvula) y se ajustará para un funcionamiento eficiente y seguro.
- Se aplicará silicona sanitaria alrededor de la base del sanitario (si aplica) para sellar la unión con el piso.
- Se realizará la prueba de funcionamiento: activación de la grifería antivandálica, descarga de agua, verificación de que no haya fugas y que el acceso sea adecuado para personas con discapacidad.
- Se limpiará el sanitario y los apoyos, eliminando residuos de instalación y protecciones temporales.
- Se realizará la inspección final, verificando el cumplimiento de las normas de accesibilidad, el funcionamiento, la estanqueidad, la estabilidad de los apoyos y el acabado estético.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Sanitario para discapacitados, grifería antivandálica, apoyos laterales (si aplica), anclajes de alta resistencia, silicona sanitaria, tuberías flexibles, accesorios de conexión.
- **Equipo:** Taladro de impacto, llaves ajustables, nivel de láser, pistolas de silicona, herramientas de ajuste manual, paños limpios.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial plomero + 1 Ayudante de obra.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1665 (Sanitarios de porcelana sanitaria. Requisitos y ensayos).
- NSR-10 (Título G: Accesibilidad para personas con discapacidad).
- NTC 5386 (Grifería para sanitarios. Requisitos y ensayos).
- NTC 1644 (Accesorios residenciales e institucionales para suministro de agua. Griferías).
- Reglamento de Instalaciones Sanitarias (RIS) vigente.
- *Especificaciones técnicas del fabricante del sanitario y la grifería.*
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de sanitario para discapacitados instalado y aprobado, incluyendo el sanitario, la grifería antivandálica, los apoyos (si aplica), los accesorios de conexión y la instalación completa.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Unidad (u). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación del sanitario, previa inspección técnica que certifique el cumplimiento de las normas de accesibilidad, la calidad del material, el correcto funcionamiento, la estanqueidad, la

estabilidad de los apoyos y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, los accesorios, la conexión a redes y la mano de obra especializada..

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del cumplimiento de las dimensiones y características de accesibilidad (NSR-10 Título G).
- Verificación de la calidad del sanitario (ausencia de grietas, astillas, defectos).
- Prueba de funcionamiento de la grifería antivandálica y del sistema de descarga.
- Verificación de la estanqueidad en las conexiones de agua y alcantarillado.
- Prueba de resistencia de los apoyos laterales (si aplica).
- Inspección visual de la nivelación, estabilidad y acabado estético.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerarán no conformes y deberán ser corregidos a costo del contratista: sanitarios con fisuras o daños, fugas en brida o alimentación, evacuación incompleta por instalación inadecuada, anclajes o bastidores insuficientes, barras de apoyo mal fijadas o fuera de tolerancia de altura, grifería antivandálica defectuosa o que no cumpla especificaciones antivandálicas, y cualquier incumplimiento de dimensiones de accesibilidad. Las correcciones incluirán reemplazo del equipo defectuoso, refuerzo de anclajes, retrabajo de instalaciones y repetición de pruebas hasta obtener conformidad de la Interventoría.

**ÍTEM 5.4.4 - MESÓN EN CONCRETO 20.7 MPa (3000 PSI) MEZCLA EN OBRA. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro de todos los materiales y la construcción de mesones o encimeras en concreto estructural, con resistencia a la compresión de 20.7 MPa (3000 PSI), mezclado en obra. El mesón servirá como superficie de trabajo, requiriendo un acabado superficial liso y nivelado, con los cantos y bordes definidos según el diseño. El trabajo incluye la preparación del subrasante o encofrado, el diseño de mezcla, el vaciado, el vibrado, el curado, el lijado y el acabado final (sellado o pulido), asegurando que cumpla con las especificaciones de resistencia, durabilidad y estética.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de los materiales (cemento, agregados, agua, aditivos si aplica), comprobando que cumplan con las especificaciones de calidad y las normas vigentes.
- Se preparará el encofrado (si el diseño es independiente) o el subrasante (si se construye sobre una base existente), asegurando que esté nivelado, limpio y con la capacidad de carga adecuada.
- Se procederá a la instalación de la armadura de refuerzo (malla de acero o varillas) según el diseño estructural, asegurando la posición y el recubrimiento adecuado.
- Se procederá a la mezcla del concreto en obra, dosificando los materiales según el diseño de mezcla aprobado para lograr la resistencia de 20.7 MPa (3000 PSI).

- Se vaciará el concreto en el encofrado o sobre el subrasante, asegurando una colocación continua y uniforme.
- Se vibrará el concreto para eliminar bolsas de aire y asegurar la compactación adecuada, evitando la segregación de los materiales.
- Se allanará la superficie del concreto mientras aún está fresco, utilizando reglas y llanas para lograr un acabado liso y nivelado.
- Se realizará el curado del concreto manteniendo la humedad durante un período mínimo de 7 días, utilizando lonas, agua o compuestos de curado, para lograr la resistencia y durabilidad requerida.
- Se desformará el mesón (si aplica) y se procederá al lijado de la superficie para eliminar irregularidades y lograr un acabado fino.
- Se limpiará la superficie de residuos de construcción.
- Se aplicará un sellador o protector de concreto (si el diseño lo requiere) para mejorar la resistencia a manchas y la estética.
- Se realizará la inspección final del mesón, verificando la resistencia, el nivel, la planimetría, el acabado superficial y el cumplimiento de las dimensiones.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Cemento, agregados, aditivo plastificante (si aplica), agua, acero de refuerzo (mallas o barras según detalle), encofrado (madera o metálico), desmoldante, mortero de reparación, placas de granito (color y espesor especificado), adhesivo epóxico o mortero cementicio para fijación de granito, sellante elástico y silicona neutra, tornillería y anclajes, rejillas y sifones
- **Equipo:** Mezcladora de concreto, vibrador interno o externo, herramientas de encofrado, nivel láser, cortadora de granito con disco diamantado, pulidora y bruñidora para granito, taladros, equipo de curado (mallas, riego).
- **Mano de Obra:** 1 Oficial plomero + 1 Ayudante de obra

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 322 (Cemento Portland).
- NTC 1570 (Agregados para concreto).
- NSR-10 (Título A: Requisitos de diseño de concreto reforzado).
- ACI 301 (Especificaciones para concreto estructural).
- *Especificaciones técnicas del sellador o protector (si aplica).*
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de concreto ejecutado, calculado a partir del volumen neto del mesón (largo x ancho x espesor), sin descontar refuerzos menores.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del mesón, previa inspección técnica que certifique la resistencia a la compresión (ensayos de cilindros), la nivelación, el acabado superficial, el sellado y las dimensiones. El valor

compensa integralmente el suministro de materiales, la mezcla en obra, el transporte, la colocación, el vibrado, el curado, el lijado, el sellado y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Pruebas de compresión de cilindros de concreto a los 7 y 28 días (deben cumplir 20.7 MPa).
- Verificación de la dosificación de los materiales y del refuerzo.
- Inspección visual de la compactación y ausencia de huecos o segregación.
- Verificación del nivel y planimetría de la superficie.
- Inspección del proceso de curado (mantenimiento de humedad).
- Verificación del espesor del sellador o protector (si aplica).

**8. NO CONFORMIDAD**

Mesones con placas agrietadas, fisuradas o desportilladas en los bordes de los calados; juntas abiertas, o soportes inestables o fuera de nivel serán rechazados. Concreto con resistencia inferior a la especificada, presencia de vacíos o fisuras estructurales, recubrimiento de armadura insuficiente, desviaciones geométricas fuera de tolerancia. Las correcciones incluirán reparación estructural, reemplazo de placas de granito defectuosas, retrabajo de juntas y repintado/sellado según corresponda, y repetición de ensayos hasta obtener conformidad de la Interventoría. El contratista deberá retirar las piezas defectuosas y reemplazarlas a su propio costo.

**ÍTEM 5.4.5 - MESÓN GRANITO NATURAL BLANCO CRISTAL SIN PERFORACIÓN 100X52 CM**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro e instalación de un mesón o encimera de granito natural color blanco cristal, sin perforaciones (para lavamanos o estufas), con dimensiones de 100x52 cm (o según diseño exacto). El granito debe ser de alta calidad, con acabado pulido o satinado, libre de grietas, vetas defectuosas o imperfecciones. El trabajo incluye el corte y pulido de bordes, la instalación sobre la base o muebles existentes, la nivelación, la fijación y el sellado de juntas. El mesón debe ofrecer una superficie resistente, duradera y estéticamente impecable.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de la losa de granito natural blanco cristal, comprobando que no presente grietas, astillas, vetas defectuosas o imperfecciones, y que las dimensiones y el acabado sean los especificados.
- Se inspeccionará la base o mueble donde se instalará el mesón, asegurando que esté nivelada, limpia y con la capacidad de carga adecuada.
- Se procederá al transporte y colocación del mesón de granito sobre la base, utilizando un equipo de elevación seguro para evitar daños.
- Se ajustará la posición del mesón, asegurando que quede nivelado y alineado con las paredes o muebles circundantes.
- Se aplicará un adhesivo de alta resistencia (epóxico o poliuretano) sobre la base, asegurando una cobertura uniforme para la fijación del granito.

- Se colocará el mesón sobre el adhesivo, presionando firmemente y ajustando su posición para lograr una alineación perfecta.
- Se verificará la nivelación del mesón utilizando un nivel de láser o de burbuja, ajustando si es necesario con cuñas o materiales de soporte.
- Se limpiará el exceso de adhesivo que pueda salir de las juntas, utilizando un paño húmedo y limpiador específico para granito.
- Se dejará fraguar el adhesivo según el tiempo especificado por el fabricante.
- Se realizará un sellado de los bordes o juntas (si aplica) con silicona o resina epóxica del mismo color que el granito.
- Se limpiará la superficie del granito, eliminando residuos de instalación y protecciones temporales.
- Se realizará la inspección final del mesón, verificando la nivelación, la estabilidad, la ausencia de grietas, el acabado superficial y el alineamiento.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Losa de granito natural blanco cristal, adhesivo epóxico o poliuretano de alta resistencia, cuñas de nivelación, silicona o resina epóxica de color, paños limpios, limpiador específico
- **Equipo:** Equipo de elevación (grúa pequeña o poleas), nivel de láser, espátulas, pistolas de sellador, herramientas de ajuste manual.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial plomero + 1 Ayudante de obra

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 4583 (Cerámicos para pisos y paredes - si aplica para granito).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de acabados).
- Especificaciones técnicas del fabricante del granito y adhesivo.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de mesón instalado y aprobado, incluyendo la losa de granito, el adhesivo, el sellado y la instalación completa.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Unidad (u). El pago se realizará contra entrega, instalación y *aceptación del mesón, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, la* nivelación, la estabilidad, la ausencia de grietas, el acabado superficial y el alineamiento. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, el sellado y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual de la calidad del granito (ausencia de grietas, vetas defectuosas).
- Verificación de las dimensiones y el espesor de la losa.
- Verificación de la nivelación y alineación del mesón.
- Inspección de la fijación y estabilidad del mesón.
- Verificación de la calidad del adhesivo y del sellado de juntas.

- Inspección del acabado superficial y limpieza de la zona.

## 8. NO CONFORMIDAD

Mesones con placas agrietadas, fisuradas o desportilladas en los bordes de los calados; juntas abiertas, toscas o con tonos de masilla diferentes al granito; o soportes inestables o fuera de nivel serán rechazados. Concreto con resistencia inferior a la especificada, presencia de vacíos o fisuras estructurales, recubrimiento de armadura insuficiente, desviaciones geométricas fuera de tolerancia, adhesión deficiente del granito, juntas abiertas o sellos defectuosos, manchas o pulido inadecuado del granito. Las correcciones incluirán reparación estructural, reemplazo de placas de granito defectuosas, retrabajo de juntas y repintado/sellado según corresponda, y repetición de ensayos hasta obtener conformidad de la interventoría. El contratista deberá retirar las piezas defectuosas y reemplazarlas a su propio costo.

# ÍTEM 5.4.6 - MESÓN EN ACERO INOXIDABLE DE 0,60 DE ANCHO. INCLUYE LAVAPLATOS Y ESTUFA 4 PTOS

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro e instalación de un mesón o estación de trabajo en acero inoxidable de grado alimenticio (tipo 304), con un ancho de 0.60 m, que incluye la integración de un lavaplatos y una estufa de 4 puntos de cocción. El mesón debe ofrecer una superficie resistente, fácil de limpiar, higiénica y duradera, adecuada para uso en cafeterías o cocinas. El trabajo incluye la instalación del mesón, la fijación del lavaplatos y la estufa, las conexiones hidráulicas y eléctricas, la nivelación y el sellado de juntas.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del mesón en acero inoxidable, comprobando que sea del grado especificado (304), que no presente deformaciones, rayones profundos o defectos de fabricación, y que las dimensiones y características (lavaplatos, estufa) sean las correctas.
- Se inspeccionarán las conexiones hidráulicas y eléctricas en la ubicación de instalación, asegurando que estén en las posiciones correctas y con los diámetros/tensiones adecuados.
- Se procederá a la colocación del mesón en acero inoxidable sobre la base o mueble existente, asegurando que quede nivelado y estable.
- Se instalará el lavaplatos en el orificio correspondiente del mesón, utilizando un adhesivo de silicona o resina epóxica para fijarlo y sellar las juntas.
- Se instalará la estufa de 4 puntos en el orificio correspondiente, asegurando su nivelación y fijación segura.
- Se conectarán las tuberías de agua caliente y fría al lavaplatos y a la grifería, asegurando la hermeticidad de las uniones.

- Se instalará el sifón de drenaje del lavaplatos, conectándolo a la salida de alcantarillado, asegurando que no haya fugas.
- Se realizarán las conexiones eléctricas a la estufa, asegurando que cumplan con las especificaciones de voltaje y amperaje, y que estén protegidas por una toma de tierra adecuada.
- Se verificará la nivelación del mesón y de los equipos integrados, ajustando las patas o soportes si es necesario.
- Se realizará la prueba de funcionamiento: llenado del lavaplatos, apertura y cierre de la grifería, verificación de que no haya fugas, encendido de la estufa y verificación de que todos los puntos de cocción funcionen correctamente.
- Se limpiará el mesón, el lavaplatos y la estufa, eliminando residuos de instalación, marcas de dedos y protecciones temporales.
- Se realizará la inspección final, verificando la nivelación, la estabilidad, el funcionamiento de los equipos, la estanqueidad de las conexiones y el acabado estético.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Mesón en acero inoxidable 304, lavaplatos, estufa de 4 puntos, grifería, tuberías flexibles de agua, sifón de drenaje, conexiones eléctricas, silicona o resina epóxica, adhesivos.
- **Equipo:** Taladro de impacto, llaves ajustables, nivel de burbuja, tester eléctrico, pistolas de sellador, herramientas de ajuste manual, paños limpios..
- **Mano de Obra:** Fontaneros, electricistas certificados, instaladores de equipos de cocina, ayudantes generales, capataz de obra.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1665 (Sanitarios de porcelana sanitaria - si aplica para lavaplatos).
- NSR-10 (Título H: Instalaciones sanitarias, Título J: Instalaciones eléctricas).
- Reglamento de Instalaciones Sanitarias (RIS) vigente.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente.
- Especificaciones técnicas del fabricante del mesón, lavaplatos y estufa.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de mesón instalado y aprobado, incluyendo el mesón en acero inoxidable, lavaplatos, estufa de 4 puntos, grifería, conexiones hidráulicas y eléctricas, y la instalación completa.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Unidad (u). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación del mesón, previa inspección técnica que certifique la calidad de los materiales, el funcionamiento de los equipos, la estanqueidad de las conexiones hidráulicas, la seguridad de las conexiones eléctricas, la nivelación y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, los accesorios, las conexiones y la mano de obra especializada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación del grado de acero inoxidable (certificado o ensayo químico si aplica).
- Prueba de funcionamiento del lavaplatos (grifería, drenaje).
- Prueba de funcionamiento de la estufa (encendido de todos los puntos).
- Verificación de la estanqueidad en las conexiones de agua y drenaje.
- Verificación de la seguridad de las conexiones eléctricas (tierra, voltaje, amperaje).
- Inspección visual de la nivelación, estabilidad y acabado estético

## 8. NO CONFORMIDAD

Mesones con deformaciones, rayones profundos, lavaplatos o estufa que no funcionen correctamente, fugas en las conexiones de agua, conexiones eléctricas inseguras, desalineación o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

# ÍTEM 5.4.7 - ESPEJO 4MM SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro, transporte, almacenamiento e instalación de **espejo de vidrio 4 mm** (vidrio float plateado con respaldo protector), cortado a medida según planos o requerimiento, con acabado de canto pulido o biselado según detalle, incluyendo herrajes de fijación (clips inoxidables o soportes ocultos), adhesivos o silicona estructural, protección temporal y limpieza final. El alcance comprende la verificación de la superficie de apoyo, fijación segura, sellado perimetral y entrega lista para uso.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los espejos de 4 mm, comprobando que no presenten grietas, astillas, manchas o defectos de reflectividad, y que el espesor y el acabado de los bordes sean los especificados.
- Se inspeccionará la superficie del muro donde se instalarán los espejos, asegurando que esté nivelada, limpia, seca y libre de polvo, grasa o cualquier material suelto.
- Se procederá a medir y marcar la ubicación de los espejos en el muro, verificando la nivelación y alineación.
- Se aplicará un adhesivo específico para espejos (o sistema de sujeción mecánica) en la parte trasera del espejo o en el muro, según el método de instalación.
- Se colocará el espejo sobre la superficie, presionando firmemente y ajustando su posición para lograr una alineación perfecta y nivelada.
- Se utilizarán soportes temporales o cuñas para mantener el espejo en su posición mientras el adhesivo fragua.
- Se limpiarán los residuos de adhesivo que puedan salir de los bordes, utilizando un paño húmedo y limpiador específico para vidrio.
- Se dejará fraguar el adhesivo según el tiempo especificado por el fabricante.
- Se retirarán los soportes temporales y se verificará la firmeza del espejo.
- Se limpiará la superficie del espejo, eliminando residuos de instalación, marcas de dedos

y protecciones temporales.
- Se realizará la inspección final del espejo, verificando la nivelación, la firmeza, la ausencia de distorsiones, la calidad de la imagen y el acabado estético.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Espejo de vidrio 4 mm, adhesivo específico para espejos (o sistema de sujeción mecánica), soportes temporales, cuñas, paños limpios, limpiador de vidrio.
- **Equipo:** Nivel de láser, cinta métrica, cortadora de vidrio (si aplica), pistolas de adhesivo, herramientas de ajuste manual.
- **Mano de Obra:** 1 instalador especializado en vidrios/espejos, 1 ayudante para manipulación y seguridad.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1668 (Vidrio de seguridad para edificios).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de acabados).
- Especificaciones técnicas del fabricante del espejo y adhesivo.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de espejo instalado y aprobado, calculado a partir del área neta de la superficie instalada (largo x alto).

**6. FORMA DE PAGO**

Precio unitario por **metro cúbico ($m^3$)** que incluye suministro del espejo 4 mm, transporte y almacenamiento en obra, protección, cortes y remates, herrajes y anclajes inox, adhesivos/sellantes, mano de obra de instalación, limpieza final y pruebas de fijación.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del espesor del vidrio (4 mm) y calidad del recubrimiento.
- Inspección visual de la ausencia de grietas, astillas o defectos.
- Verificación de la nivelación y alineación del espejo.
- Verificación de la firmeza del espejo (prueba de tracción si aplica).
- Inspección de la calidad de la imagen (ausencia de distorsiones).
- Inspección del acabado final y limpieza de la zona.

**8. NO CONFORMIDAD**

Espejos con grietas, astillas, defectos de reflectividad, distorsiones, desalineación, inestabilidad o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.4.8- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMANOS PARA DISCAPACITADOS EN ACERO INOXIDABLE L = 1.5 MTS**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este Ítem contempla el suministro e instalación de pasamanos para personas con discapacidad, fabricados en acero inoxidable de grado alimenticio (tipo 304), con una longitud de 1.5 metros. El pasamanos debe cumplir con las normas de accesibilidad (NSR-10, Título G) en cuanto a diámetro, altura, posición y resistencia a cargas. El trabajo incluye la instalación de los soportes o anclajes en la pared, la fijación del pasamanos, la verificación de la altura y nivelación, y la prueba de resistencia.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del pasamanos en acero inoxidable, comprobando que sea del grado especificado (304), que no presente deformaciones, rayones o defectos de fabricación, y que el diámetro y la longitud sean los especificados (1.5 mts).
- Se inspeccionarán los puntos de instalación en la pared, asegurando que estén en las posiciones correctas según las normas de accesibilidad (altura, distancia a la pared, etc.).
- Se procederá a la instalación de los soportes o anclajes en la pared, utilizando anclajes químicos o mecánicos de alta resistencia, verificando la nivelación y plomada.
- Se colocará el pasamanos en los soportes, asegurando que quede nivelado y alineado.
- Se fijará el pasamanos a los soportes mediante tornillos de acero inoxidable o sistema de sujeción adecuado, asegurando la firmeza.
- Se verificará la altura del pasamanos (generalmente entre 75 cm y 85 cm según norma) y la distancia a la pared (generalmente 4-5 cm) usando una regla o nivel láser.
- Se realizará la prueba de resistencia del pasamanos, aplicando una carga horizontal y vertical según la norma (generalmente 1.5 kN o más) para verificar que no se deforme o se desprenda.
- Se limpiará la superficie del pasamanos, eliminando residuos de instalación y huellas.
- Se realizará la inspección final del pasamanos, verificando la altura, la nivelación, la firmeza, la resistencia y el acabado estético.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Pasamanos en acero inoxidable 304, soportes o anclajes, tornillos de acero inoxidable, anclajes químicos o mecánicos
- **Equipo:** Taladro de impacto, nivel de láser, regla, tester de carga (si aplica), Herramientas de ajuste manual.
- **Mano de Obra:** 1 oficial de ornamentación, 1 ayudante para manipulación y seguridad.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1400 (Acero estructural para edificaciones).
- NSR-10 (Título G: Accesibilidad para personas con discapacidad).
- Especificaciones técnicas del fabricante del pasamanos.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de pasamanos instalado y aprobado, incluyendo el pasamanos, los soportes, los anclajes y la instalación completa.

## 6. FORMA DE PAGO

estén nivelados, atirantados, con las protecciones perimetrales adecuadas y con certificación de seguridad vigente.

- Se procederá a la colocación de las láminas termoacústicas sobre la estructura, comenzando desde el borde inferior del tejado y avanzando hacia arriba, asegurando el solapamiento correcto entre láminas (según fabricante).
- Se fijarán las láminas a la estructura mediante tornillos auto-atornillantes con arandela de neopreno, ubicándolos en las crestas de las ondas del perfil trapezoidal, con el espaciamiento recomendado por el fabricante.
- Se instalarán los caballetes o perfiles de solape en las uniones de las láminas, asegurando la estanqueidad y evitando la entrada de agua.
- Se aplicarán sellantes de silicona o poliuretano en las uniones críticas, bordes y alrededor de los tornillos para garantizar la impermeabilidad.
- Se instalarán los perfiles de borde (caballero, alero, cumbrera) según el diseño, asegurando un acabado estético y funcional.
- Se verificará la nivelación y alineación de las láminas durante la instalación.
- Se retirarán los andamios certificados y se limpiará la zona de trabajo, eliminando residuos de instalación y materiales.
- Se realizará la inspección final de la cubierta, verificando la estanqueidad, la fijación de las láminas, la calidad de los sellantes, el acabado estético y la seguridad de la instalación.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Láminas termoacústicas con perfil trapezoidal, tornillos auto-atornillantes con arandela de neopreno, sellantes de silicona o poliuretano, perfiles de borde (caballero, alero, cumbrera), caballetes, arandelas de neopreno.
- **Equipo:** Taladro de impacto (con destornillador), andamios certificados, tijeras para lámina o cortadora eléctrica, nivel de láser, herramientas de ajuste manual, paños limpios.
- **Mano de Obra**: 1 Instaladores de cubiertas metálicas, 1 montadores de andamios certificados, 1 ayudante, 1 capataz de obra.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1400 (Acero estructural para edificaciones).
- NTC 5386 (Cubiertas metálicas. Requisitos y ensayos).
- NSR-10 (Título A: Seguridad estructural, Título G: Acciones).
- Especificaciones técnicas del fabricante de las láminas termoacústicas.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de cubierta termoacústica instalada y aprobada, calculado a partir del área neta de la superficie cubierta (largo x ancho), sin descontar vanos menores a 1.0 $m^2$ y descontando los vanos mayores a 1.0 $m^2$ según norma.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega,

instalación y aceptación de la cubierta, previa inspección técnica que certifique la calidad de los materiales, la estanqueidad, la fijación de las láminas, la calidad de los sellantes, el acabado estético y la seguridad de los andamios. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, el montaje y desmontaje de andamios certificados, los accesorios y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del espesor y calidad de las láminas termoacústicas.
- Inspección visual de la fijación de las láminas (tornillos bien apretados, arandelas en su lugar).
- Verificación de la estanqueidad (prueba de agua si aplica).
- Inspección de la calidad de los sellantes en las uniones y bordes.
- Verificación de la nivelación y alineación de las láminas.
- Verificación de la certificación y seguridad de los andamios utilizados.
- Inspección del acabado estético y limpieza de la zona.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cubiertas con láminas deformadas, tornillos mal apretados o sin arandela, fugas de agua, sellantes mal aplicados, desalineación, acabado estético deficiente o andamios no certificados serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.5.2 - CANAL LÁMINA GALVANIZADA CAL 16, LD=0.60 M INCLUYE PINTURA Y ANTICORROSIVOS**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, fabricación, instalación, pintura y aplicación de anticorrosivos en canales de desagüe pluvial (canaletas) fabricados en lámina de acero galvanizado calibre 16, con una longitud de 0.60 m (o según diseño, uniendo varias piezas). El trabajo incluye el corte y doblado de la lámina para formar el canal, la soldadura de las uniones, el lijado, la aplicación de imprimante anticorrosivo y la pintura de acabado, así como la instalación en la cumbrera o alero del tejado, asegurando la pendiente adecuada para el drenaje y la estanqueidad.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de la lámina galvanizada calibre 16, comprobando que no presente corrosión, deformaciones o defectos de fabricación, y que el espesor sea el especificado.
- Se inspeccionará la zona de instalación (cumbrera o alero), asegurando que esté nivelada, limpia y con los puntos de anclaje preparados.
- Se procederá al corte y doblado de la lámina galvanizada para formar los canales según las dimensiones y ángulos requeridos.
- Se soldarán las uniones de las piezas de canal (si es necesario), asegurando la hermeticidad y limpiando las soldaduras.

- Se lijarán las soldaduras y las zonas cortadas para eliminar rebabas y preparar la superficie para la pintura.
- Se aplicará una mano de imprimante anticorrosivo sobre todas las superficies del canal, especialmente en las soldaduras y zonas cortadas, para garantizar la protección contra la oxidación.
- Se dejará secar el imprimante según el tiempo especificado por el fabricante.
- *Se aplicarán las manos de pintura de acabado (esmalte sintético o epóxico) del color* especificado, asegurando un cubrimiento total y homogéneo.
- Se instalarán los canales en la cumbrera o alero, utilizando soportes o ganchos de acero galvanizado, asegurando la pendiente adecuada para el drenaje (mínimo 1%).
- Se fijarán los canales a la estructura con los soportes, verificando la nivelación y la estabilidad.
- Se sellarán las uniones entre los canales y con los bajantes pluviales con silicona o sellante de poliuretano para garantizar la estanqueidad.
- Se realizarán las pruebas de drenaje, verificando que el agua fluya correctamente hacia los bajantes sin fugas.
- Se limpiará la zona de trabajo, eliminando residuos de instalación y materiales.
- Se realizará la inspección final de los canales, verificando la pendiente, la estanqueidad, la fijación, la calidad de la pintura y el acabado estético.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Lámina galvanizada calibre 16, soldadura para acero, imprimante anticorrosivo, pintura de acabado, soportes o ganchos de acero galvanizado, sellante de silicona o poliuretano, tornillos de acero inoxidable.
- **Equipo:** Cortadora de lámina, soldadora eléctrica, lijadora, pistolas de pintura, nivel de láser, herramientas de ajuste manual.
- **Mano de Obra:** 1 oficial + 2 ayuandes.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1400 (Acero estructural para edificaciones).
- NTC 194 (Protección contra corrosión por galvanización).
- NSR-10 (Título H: Instalaciones sanitarias en edificaciones - desagües pluviales).
- Especificaciones técnicas del fabricante de la lámina y la pintura.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de canal instalado y aprobado, incluyendo la lámina galvanizada, la fabricación, la pintura, los anticorrosivos, los soportes y la instalación completa.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro lineal (m). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de los canales, previa inspección técnica que certifique la calidad de los materiales, la pendiente, la estanqueidad, la fijación, la calidad de la pintura y el acabado estético.

El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, la pintura, los anticorrosivos, los soportes y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del calibre de la lámina (16) y del galvanizado.
- Inspección visual de las soldaduras (continuidad, ausencia de poros).
- Verificación del espesor y adherencia de la pintura y el anticorrosivo.
- Verificación de la pendiente de los canales (mínimo 1%).
- Prueba de drenaje (flujo de agua sin fugas).
- Inspección de la fijación y estabilidad de los soportes.
- Inspección del acabado estético y limpieza de la zona

**8. NO CONFORMIDAD**

Canales con lámina de calibre inferior, soldaduras defectuosas, pintura mal aplicada o con descascaramiento, pendiente insuficiente, fugas de agua, soportes flojos o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.5.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN VIDRIO CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10 MM**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro e instalación de cubierta en vidrio cristal templado incoloro de 10 mm de espesor, con bordes pulidos o biselados según el diseño. El vidrio debe ser de alta seguridad (templado), con una resistencia a impactos y cargas de viento según norma. El trabajo incluye la instalación de la estructura de soporte (perfiles de aluminio o acero, no incluidos en este ítem si son parte de otro), la colocación de los vidrios en los perfiles, la fijación con sistemas de sujeción adecuados (grapas, perfiles de presión o silicona estructural), el sellado de juntas y la verificación de la seguridad y estanqueidad.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de los vidrios templados de 10 mm, comprobando que no presenten grietas, astillas, rayones o defectos de fabricación, y que el espesor y el acabado de los bordes sean los especificados. Se debe contar con el certificado de templado del vidrio.
- Se inspeccionará la estructura de soporte (perfiles de aluminio o acero), asegurando que esté nivelada, limpia, con los puntos de anclaje preparados y con la capacidad de carga adecuada.
- Se procederá a la instalación de los perfiles de sujeción o las grapas en la estructura, verificando la nivelación y alineación.
- Se colocarán los vidrios templados en los perfiles o entre las grapas, utilizando almohadillas de neopreno o goma para evitar contacto directo vidrio-metal y proteger el vidrio.
- Se fijarán los vidrios mediante el sistema de sujeción (tornillos, perfiles de presión o

silicona estructural), apretando con el torque especificado para asegurar la estabilidad sin dañar el vidrio.

- Se instalarán los sellos de estanqueidad (gomas o siliconas estructurales) alrededor de los vidrios y en las uniones de los perfiles, asegurando la hermeticidad al agua.
- Se verificará la nivelación y alineación de los vidrios durante la instalación.
- Se realizarán las pruebas de estanqueidad (si aplica), verificando que no haya fugas de agua.
- Se limpiará la superficie de los vidrios, eliminando residuos de instalación, huellas y marcas.
- Se realizará la inspección final de la cubierta, verificando la seguridad, la estanqueidad, la fijación de los vidrios, la calidad de los sellos y el acabado estético.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Vidrio cristal templado incoloro 10 mm, perfiles de sujeción (aluminio o acero), almohadillas de neopreno, tornillos de acero inoxidable, sellos de goma o silicona estructural, sellantes.
- **Equipo:** Taladro de impacto, llaves dinamométricas, nivel de láser, herramientas de ajuste manual, paños limpios, limpiador de vidrio.
- **Mano de Obra:** 1 Instaladores de cubiertas en vidrio, 1 montadores de andamios certificados, 1 ayudante, 1 capataz de obra.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1668 (Vidrio de seguridad para edificios).
- NSR-10 (Título A: Seguridad estructural, Título G: Acciones).
- ASTM E1300 (Carga permisible de vidrio plano).
- Especificaciones técnicas del fabricante del vidrio y los perfiles.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado (m²) de cubierta de vidrio instalada y aprobada, calculado a partir del área neta de la superficie cubierta (largo x ancho)..

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado (m²). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la cubierta, previa inspección técnica que certifique la calidad del vidrio (certificado de templado), la seguridad, la estanqueidad, la fijación de los vidrios, la calidad de los sellos y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, los sistemas de sujeción, los sellos y la mano de obra especializada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación del certificado de templado del vidrio de 10 mm.
- Inspección visual de la ausencia de grietas, astillas o rayones en el vidrio.
- Verificación de la nivelación y alineación de los vidrios.
- Verificación de la firmeza de los anclajes y sistemas de sujeción.

- Prueba de estanqueidad al agua (si aplica).
- Inspección de la calidad de los sellos y almohadillas de neopreno.
- Inspección del acabado estético y limpieza de la zona.

**8. NO CONFORMIDAD**

Vidrios no templados, con defectos, rotos o rayados, sistemas de sujeción flojos o insuficientes, fugas de agua, desalineación o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.5.4 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA)**

- Se verificará la recepción del acero estructural (tubería ASTM A500) en obra o taller, comprobando que las secciones, espesores y grados (Grado B o C) coincidan con los planos, y que no presenten deformaciones, corrosión excesiva o defectos de fabricación.
- *Se procederá a la fabricación de los elementos (corte, taladrado y soldadura) en taller o* en sitio, asegurando que las soldaduras cumplan con los procedimientos calificados (WPQ) y los requisitos de penetración y tamaño especificados en los planos.
- Se realizarán los ensayos no destructivos (END) a las soldaduras críticas (radiografía, ultrasonido o partículas magnéticas) según el porcentaje exigido por el ingeniero residente o la norma.
- Se transportarán los elementos fabricados al sitio de montaje, asegurando que no se deformen durante la carga y descarga.
- Se instalarán los andamios certificados en las zonas de montaje en altura, verificando que estén nivelados, atirantados y con las protecciones perimetrales (barandales, redes) adecuadas para el trabajo seguro.
- Se procederá al montaje de la estructura, utilizando grúas o polipastos para levantar y posicionar las piezas, asegurando la alineación, nivelación y verticalidad según los planos de detalle.
- Se fijarán las piezas mediante soldadura de campo o apriete de pernos de alta resistencia (si aplica), verificando el torque de apriete en los pernos o inspeccionando visualmente las soldaduras de campo.
- Se realizará la limpieza superficial de toda la estructura (eliminación de óxido, aceite, grasa, escoria de soldadura y rebabas) mediante chorro de arena, cepillado mecánico o lijado, alcanzando el grado de limpieza especificado (generalmente Sa 2.5 o St 3).
- Se aplicará el sistema de pintura protectora (imprimante epóxico o de zinc rico, y acabados de poliuretano o esmalte sintético) en las capas y espesores definidos, asegurando un recubrimiento uniforme y sin defectos (goteos, burbujas o zonas sin pintar).
- Se inspeccionará la estructura final para verificar que no haya defectos de montaje, soldadura o pintura, y que cumpla con las dimensiones y alineación de los planos.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Perfiles de acero estructural tubulares de diversas secciones bajo norma

ASTM A500, electrodos de soldadura certificados tipo E7018 o hilo de soldadura homologado, pernos de anclaje de alta resistencia grado estructural, pintura base anticorrosiva epóxica y pintura de acabado industrial de poliuretano o similar.

- **Equipo:** Máquinas inversoras de soldadura eléctrica profesional, esmeriles angulares con discos de corte y pulido, equipos de oxicorte o cortadoras mecánicas de banco, camión grúa o sistemas mecánicos de izaje (polipastos, diferenciales), medidores de espesor de película de pintura magnéticos y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla especializada en estructuras metálicas y trabajo seguro en alturas, compuesta por un (1) Supervisor de montaje, un (1) Soldador calificado y homologados por AWS, y dos (2) Ayudantes de montaje estructural.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título F (Estructuras de Acero).
- ASTM A500: Tubería de acero al carbono soldada y sin soldadura para uso estructural.
- AWS D1.1: Código de soldadura estructural.
- AISC: Manual de Construcción en Acero.
- Norma de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajos en altura y soldadura.
- .

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de cuantificación, control y liquidación contractual de esta actividad será el kilogramo ($kg$) de acero estructural efectivamente fabricado, montado y pintado en obra a satisfacción de la Interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará conforme al precio unitario estipulado en el contrato para el kilogramo ($kg$) de estructura metálica en acero ASTM A500 debidamente ejecutada y recibida. Este valor constituye la compensación fija e integral por el suministro del acero, electrodos, pernos de anclaje, pinturas epóxicas y acabados, labores de taller de corte, figuración y soldadura, transporte hacia la obra, cargues, alquiler de camión grúa para izaje, andamios certificados, mano de obra calificada, ensayos no destructivos de soldadura y elementos de seguridad industrial obligatorios.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de certificados de calidad del acero (ASTM A500) y de los consumibles de soldadura.
- Ensayos no destructivos (END) a las soldaduras según porcentaje de control.
- Verificación del torque de apriete en pernos de alta resistencia (si aplica).
- Medición del espesor de la pintura (DFT) con medidor calibrado.
- Inspección visual de la alineación, nivelación y verticalidad de la estructura.
- Verificación de la certificación de los andamios antes del montaje.

**8. NO CONFORMIDAD**

Los elementos metálicos que presenten desviaciones geométricas por fuera de las tolerancias

de planos, plomos defectuosos, soldaduras con discontinuidades estructurales severas o rechazadas por los ensayos no destructivos, preparación de superficie deficiente o espesores de pintura inferiores a los especificados, serán declarados no conformes. El contratista estará obligado a remover la soldadura defectuosa, reinspeccionar, aplicar tratamientos correctivos de limpieza y pintura, o reconstruir los elementos afectados a su propio costo, bajo las directrices de la Interventoría y sin alteraciones en el plazo contractual original.

## 5.6 FACHADA MULTIMEDIA Y SISTEMAS AVANZADOS DE VISUALIZACIÓN

### ÍTEM 5.6.1 - SUMINISTRO DE PANEL LED EXTERIOR FLEXIBLE P6, BRILLO 7500 NIT, INCLUYE ACCESORIOS DE VIDEO, TARJETAS RECEPTORAS, FUENTES DE PODER Y DEMÁS EQUIPOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro, integración, instalación y configuración de pantalla LED de exterior flexible (tipo malla o curva), con tecnología SMD o COB, Pich P6 y grado de protección IP65 o superior, con un nivel de brillo de 7500 nits o superior, garantizando una visibilidad óptima bajo luz solar directa. El ítem incluye el suministro de todos los componentes necesarios para el funcionamiento del sistema: módulos LED, tarjetas receptoras de video, fuentes de poder redundantes, cajas de control, cableado específico, estructuras de soporte modular (si aplica), y todos los accesorios de video y conexión requeridos. Los paneles deben ser resistentes a la intemperie (IP65 o superior), con capacidad de disipación de calor, y con un ángulo de visión amplio. El material debe cumplir con las especificaciones de calidad, durabilidad y rendimiento para pantallas exteriores de alta resolución.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los paneles LED y equipos asociados, comprobando que sean del modelo y especificaciones solicitadas (P6, 7500 nits, IP65), que no presenten daños físicos, y que incluyan todos los componentes listados en la factura y manuales del fabricante.
- Se inspeccionarán los equipos de video, tarjetas receptoras y fuentes de poder, asegurando que sean compatibles con los paneles LED y que cuenten con las certificaciones de seguridad eléctrica requeridas.
- Se verificará la presencia de los manuales técnicos, certificados de calidad, garantías y documentación necesaria para la instalación y operación.
- Se almacenarán los paneles y equipos en un lugar seco, protegido de la humedad y golpes, hasta el momento de la instalación.
- *Se realizará una prueba de funcionamiento de una muestra aleatoria de paneles antes de* la instalación masiva, verificando el brillo, la uniformidad del color, la resolución y la respuesta a las señales de video.
- Se documentará el estado de cada panel y equipo recibido, registrando cualquier anomalía o defecto.
- Se prepararán las herramientas y equipos necesarios para la instalación (andamios,

grúas, herramientas de precisión), asegurando que estén en buen estado y certificados.
- Se coordinará con el equipo de instalación para verificar la secuencia de montaje y los puntos de anclaje en la estructura de soporte.
- Se verificará que el suministro incluya el cableado adecuado (de video, de poder, de datos) con las longitudes y especificaciones requeridas.
- Se realizará la inspección final del suministro, certificando que todos los componentes *están presentes, en perfecto estado y listos para la instalación.*

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Paneles LED exteriores flexibles P6 (7500 nits, IP65+), tarjetas receptoras de video, fuentes de poder (redundantes), cajas de control, cableado de video y poder, conectores, estructuras modulares (si aplica), accesorios de montaje.
- **Equipo:** Herramientas de precisión, computadoras para configuración, equipos de prueba de video.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de electrónica/audiovisuales (1 Ingeniero de sistemas/electrónica + 2 Técnicos instaladores).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 (Código eléctrico colombiano - Instalaciones eléctricas).
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- Especificaciones técnicas del fabricante de los paneles LED y equipos.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Normas de compatibilidad electromagnética (CEM)

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de panel LED suministrado y aprobado, calculado a partir del área neta de la superficie de los paneles (largo x ancho), incluyendo todos los accesorios y equipos necesarios para su funcionamiento.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega, inspección y aceptación del suministro, previa verificación técnica que certifique la calidad de los materiales, el cumplimiento de las especificaciones (P6, 7500 nits, IP65), la presencia de todos los accesorios y equipos, y la documentación técnica. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, el almacenamiento, la documentación y la mano de obra especializada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de las especificaciones técnicas de los paneles (P6, 7500 nits, IP65).
- Inspección visual de los paneles y equipos (ausencia de daños, rayones, defectos).
- Prueba de funcionamiento de muestra aleatoria (brillo, color, resolución, respuesta a video).
- Verificación de la compatibilidad entre paneles, tarjetas receptoras y fuentes de poder.
- Verificación de la documentación técnica (manuales, certificados, garantías).

- Inspección de la calidad de los accesorios y cableado suministrado.

**8. NO CONFORMIDAD**

Paneles LED con especificaciones inferiores a las solicitadas, daños físicos, equipos incompatibles, falta de accesorios o documentación, o funcionamiento defectuoso en las pruebas de muestra serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.6.2 - ESTRUCTURAS EN ACERO ESTRUCTURAL ASTM A572 (FABRICACIÓN, MONTAJE Y PINTURA)**

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad comprende las operaciones de suministro, cargue, transporte, almacenamiento, procesos de taller (trazado, corte mecánico u oxicorte, biselado de bordes, perforación, ensamble y aplicación de soldadura estructural), izaje, alineación, nivelación, montaje definitivo en obra y aplicación del sistema de protección anticorrosiva industrial de los perfiles estructurales de alta resistencia (tipo vigas IPE, HEA, canales o platinas pesadas) fabricados bajo la norma ASTM A572 (Grado 50). Estos elementos conformarán los sistemas de vigas principales, columnas de carga portantes, guías y soportes del ascensor del mirador que requieran una alta capacidad mecánica bajo las líneas y detalles consignados en los planos estructurales del proyecto.

**2. *PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN***

- Se verificará la recepción del acero estructural (pernos y placas ASTM A572) en obra o taller, comprobando que las secciones, espesores y grados (Grado 50 o 60) coincidan con los planos, y que no presenten deformaciones, corrosión excesiva o defectos de fabricación.
- Se procederá a la fabricación de los elementos (corte, taladrado, doblado y soldadura) en taller o en sitio, asegurando que las soldaduras cumplan con los procedimientos calificados (WPQ) y los requisitos de penetración y tamaño especificados en los planos.
- Se realizarán los ensayos no destructivos (END) a las soldaduras críticas (radiografía, ultrasonido o partículas magnéticas) según el porcentaje exigido por el ingeniero residente o la norma.
- Se transportarán los elementos fabricados al sitio de montaje, asegurando que no se deformen durante la carga y descarga.
- Se instalarán los andamios certificados en las zonas de montaje en altura, verificando que estén nivelados, atirantados y con las protecciones perimetrales (barandales, redes) adecuadas para el trabajo seguro.
- Se procederá al montaje de la estructura, utilizando grúas o polipastos para levantar y posicionar las piezas, asegurando la alineación, nivelación y verticalidad según los planos de detalle.
- Se fijarán las piezas mediante soldadura de campo o apriete de pernos de alta resistencia (si aplica), verificando el torque de apriete en los pernos o inspeccionando visualmente las soldaduras de campo.
- Se realizará la limpieza superficial de toda la estructura (eliminación de óxido, aceite,

grasa, escoria de soldadura y rebabas) mediante chorro de arena, cepillado mecánico o lijado, alcanzando el grado de limpieza especificado (generalmente Sa 2.5 o St 3).
- Se aplicará el sistema de pintura protectora (imprimante epóxico o de zinc rico, y acabados de poliuretano o esmalte sintético) en las capas y espesores definidos, asegurando un recubrimiento uniforme y sin defectos (goteos, burbujas o zonas sin pintar).
- Se inspeccionará la estructura final para verificar que no haya defectos de montaje, soldadura o pintura, y que cumpla con las dimensiones y alineación de los planos.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Perfiles de acero estructural pesados de alta resistencia (vías, canales, platinas) bajo especificación ASTM A572 Grado 50, electrodos de soldadura estructural certificados tipo E7018, pernos de conexión estructural de alta resistencia grado A325 o equivalente con sus respectivas tuercas y arandelas endurecidas, base anticorrosiva industrial epóxica y pintura de acabado protector de poliuretano industrial.
- **Equipo:** Máquinas de soldadura de arco industrial de alta potencia, esmeriles angulares industriales con discos de diamante, equipos de oxicorte/plasma de precisión, grúa telescópica autopropulsada con capacidad de carga adecuada e izajes certificados, llaves de torque calibradas (torquímetros) para ajuste de pernos, medidores ultrasónicos de espesor de película de pintura y equipo menor complementario (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla especializada en el montaje de estructuras metálicas pesadas y trabajo seguro en alturas, conformada por un (1) Ingeniero supervisor de montaje, dos (2) Soldadores calificados y homologados por la AWS, dos (2) Montadores mecánicos y dos (2) Ayudantes de obra de soporte.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título F (Estructuras de Acero).
- ASTM A572: Pernos de acero de alta resistencia para uso estructural.
- AWS D1.1: Código de soldadura estructural.
- AISC: Manual de Construcción en Acero.
- Norma de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajos en altura y soldadura.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de cuantificación, liquidación y pago contractual de esta actividad será el kilogramo ($kg$) de acero estructural de alta resistencia efectivamente fabricado, montado, conectado y pintado a satisfacción de la Interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará conforme al precio unitario pactado en el contrato para el kilogramo ($kg$) de estructura metálica pesada en acero ASTM A572 Grado 50 debidamente recibido por la Interventoría. Este precio compensará la totalidad de los costos por adquisición de los perfiles de acero, consumibles de soldadura, pernos estructurales A325, pinturas epóxicas y de acabado, mano de obra calificada de taller y campo, alquiler y operación de grúas pesadas de izaje, andamios certificados, transportes y cargues hacia la obra, la toma de ensayos no destructivos

de soldadura por laboratorios externos y todos los costos necesarios para entregar la estructura metálica portante terminada de conformidad con las especificaciones.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de certificados de calidad del acero (ASTM A572) y de los consumibles de soldadura.
- Ensayos no destructivos (END) a las soldaduras según porcentaje de control.
- Verificación del torque de apriete en pernos de alta resistencia (si aplica).
- Medición del espesor de la pintura (DFT) con medidor calibrado.
- Inspección visual de la alineación, nivelación y verticalidad de la estructura.
- Verificación de la certificación de los andamios antes del montaje

**8. NO CONFORMIDAD**

Cualquier viga, canal o elemento estructural pesado que presente desviaciones dimensionales por fuera de las estrictas tolerancias del diseño estructural, desalineaciones de plomo, soldaduras con discontinuidades internas severas o rechazadas por los ensayos de ultrasonido, pernos de conexión con torques inferiores a los calculados, o sistemas de pintura con espesores deficientes o desprendimientos, será catalogado como mal ejecutado. El contratista estará obligado a remover los cordones de soldadura deficientes, reinstalar y ajustar las conexiones pernadas utilizando elementos nuevos si es necesario, y aplicar los esquemas de corrección superficial a su entero costo y riesgo, bajo la estricta aprobación de la Interventoría y sin dar derecho a modificaciones en el valor contractual ni en el plazo de entrega original de la obra.

**ÍTEM 5.6.3 - INSTALACIÓN DE PANTALLA LED FLEXIBLE, INCLUYE PANTALLA, ACCESORIOS DE VIDEO, TARJETAS RECEPTORAS, FUENTES DE PODER Y DEMÁS EQUIPOS PARA SU FUNCIONAMIENTO**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla la instalación completa de la pantalla LED flexible en la fachada multimedia, incluyendo el montaje de los paneles LED, la conexión de los accesorios de video, la instalación de las tarjetas receptoras, las fuentes de poder, el cableado, la configuración del sistema de control y la puesta en marcha. El trabajo garantiza que la pantalla funcione correctamente, con una imagen uniforme, brillante y de alta resolución, sin interferencias ni fallas. La instalación debe cumplir con las normas de seguridad eléctrica, de video y de intemperie, asegurando la durabilidad y el rendimiento del sistema.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de los paneles LED y equipos en obra, comprobando que sean los mismos suministrados en el ítem 5.6.1 y que estén en perfecto estado.
- Se inspeccionará la estructura de soporte instalada (ítem 5.6.2), asegurando que esté nivelada, limpia, con los puntos de anclaje preparados y con la capacidad de carga adecuada.
- Se procederá a la instalación de los paneles LED en la estructura, comenzando desde el centro o desde un borde definido, asegurando el alineamiento perfecto entre paneles y el

- NTC 1087 (Tubos de PVC rígido para uso sanitario y de ventilación).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería). Accesorios de PVC para alcantarillado
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, pendiente, alineamiento y prueba de estanqueidad sin fugas. Este precio incluye el suministro del ducto de 2", pegamentos, limpiadores, soportes, mano de obra especializada y ejecución de las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la pendiente del 2% empleando nivel de burbuja o equipo topográfico.
- Sometimiento del tramo instalado a una prueba de inundación hidrostática (llenado completo con agua por un lapso mínimo de 4 horas) constatando que no existan filtraciones.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tramos de tubería que presenten pendientes inferiores al diseño, contrapendientes o goteos en sus juntas soldadas serán rechazados y sustituidos en su totalidad por el contratista.

## ÍTEM 4.3.2 - TUBERÍA PVCS 6" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tubería de polivinilo clorado para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 6 pulgadas, fabricada en material termoplástico de alta resistencia al impacto y a la corrosión, diseñada para el transporte de aguas residuales domésticas por gravedad. La tubería debe cumplir con la norma NTC correspondiente, tener las características de rigidez anular adecuadas para enterramiento y contar con campana y junta de goma (o sistema de unión por solvente, según especificación del proyecto) para garantizar la estanqueidad del sistema.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tubería PVCS 6" recibida en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC, no presente fisuras, deformaciones y que las campanas y juntas de goma estén intactas.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para PVC, asegurando un corte perpendicular y limpio.

uso de los sistemas de fijación proporcionados por el fabricante.

- Se conectarán las tarjetas receptoras de video en la parte trasera de los paneles, siguiendo el esquema de conexión del fabricante.
- Se instalarán las fuentes de poder en ubicaciones accesibles y ventiladas, conectándolas a los paneles y a la red eléctrica, asegurando la redundancia y la protección contra sobretensiones.
- *Se realizará el cableado de video, datos y poder entre los paneles, tarjetas y fuentes,* utilizando el cableado especificado y protegiéndolo contra la intemperie (IP65+).
- Se instalarán las cajas de control y los equipos de procesamiento de video en la ubicación designada, conectándolos a la red de datos y a la fuente de video.
- Se configurará el sistema de control de la pantalla, ajustando el brillo, el color, la resolución y la geometría de la imagen según las especificaciones del fabricante.
- Se realizará la puesta en marcha de la pantalla, verificando el funcionamiento de todos los paneles, la uniformidad de la imagen, la respuesta a las señales de video y la ausencia de fallas o interferencias.
- Se sellarán las uniones y conexiones expuestas a la intemperie con sellantes adecuados (IP65+), asegurando la impermeabilidad del sistema.
- Se limpiará la superficie de los paneles, eliminando residuos de instalación, huellas y marcas.
- *Se realizará la inspección final de la pantalla, verificando el funcionamiento, la calidad de* la imagen, la seguridad de las conexiones eléctricas, la estanqueidad y el acabado estético

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Paneles LED flexibles, tarjetas receptoras, fuentes de poder, cableado de video, datos y poder, cajas de control, conectores, sellantes IP65+, herramientas de instalación.
- **Equipo:** Computadoras para configuración, equipos de prueba de video, multímetros, herramientas de precisión, andamios certificados, grúas o plataformas elevadoras.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de electrónica/audiovisuales (1 Ingeniero de sistemas/electrónica + 2 Técnicos instaladores).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 (Código eléctrico colombiano - Instalaciones eléctricas).
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- Especificaciones técnicas del fabricante de los paneles LED y equipos.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Normas de compatibilidad electromagnética (CEM)

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de pantalla LED instalada y aprobada, calculado a partir del área neta de la superficie de la pantalla (largo x ancho), incluyendo todos los accesorios, equipos y la instalación completa.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la pantalla LED completa, previa inspección técnica que certifique el funcionamiento correcto de todos los paneles, la calidad de la imagen (brillo, color, uniformidad), la seguridad de las conexiones eléctricas, la estanqueidad del sistema (IP65+) y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales (si no se pagaron en 5.6.1), el transporte, la instalación, la configuración, la puesta en marcha, los accesorios y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del funcionamiento de todos los paneles LED (sin píxeles muertos o fallidos).
- Prueba de uniformidad de la imagen (brillo y color) en toda la superficie de la pantalla.
- Verificación de la respuesta a las señales de video (resolución, tasa de refresco, ausencia de parpadeo).
- Inspección de la seguridad de las conexiones eléctricas (tierra, protección contra sobretensiones, RETIE).
- Verificación de la estanqueidad de las conexiones y sellos (prueba de agua si aplica, certificación IP65).
- Prueba de la redundancia de las fuentes de poder y tarjetas receptoras.
- Verificación de la configuración del sistema de control y software.
- *Inspección del acabado estético y limpieza de la zona.*

**8. NO CONFORMIDAD**

Paneles LED con especificaciones inferiores a las solicitadas, daños físicos, equipos incompatibles, falta de accesorios o documentación, o funcionamiento defectuoso en las pruebas de muestra serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

## 5.6 ASCENSOR

### ÍTEM 5.6.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASCENSOR, CON CAPACIDAD PARA 8 PERSONAS, INCLUYE TODOS LOS EQUIPOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, instalación, puesta en marcha y puesta a punto de un ascensor eléctrico de tracción, con capacidad para 8 personas (aproximadamente 630 kg de carga útil), cumpliendo con las normas de seguridad y accesibilidad vigentes (NSR-10, NTC, RETIE, Resolución 1409 de 2012 del Ministerio de Transporte de Colombia). El sistema incluye la cabina completa con acabados de alta calidad, las puertas de la cabina y de los pisos, el sistema de tracción (motor, poleas, cables de acero), el sistema de frenado de seguridad, el cuadro de maniobra (controladores, variador de frecuencia), los sistemas de seguridad (limitador de velocidad, absorbedores, sensores), la iluminación de emergencia, el sistema de ventilación, los botones de llamada y de cabina, y todos los componentes necesarios para su funcionamiento seguro y eficiente. El trabajo incluye también el montaje de la guía, la instalación de los equipos en la sala de máquinas (o sistema MRL sin sala de máquinas), las conexiones eléctricas, la

programación del sistema, las pruebas de carga y seguridad, y la entrega final con la certificación de funcionamiento.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de todos los componentes del ascensor (cabina, puertas, motor, guías, cables, cuadro de maniobra, sensores, etc.), comprobando que sean los especificados, que no presenten daños físicos, y que cuenten con los certificados de calidad y seguridad del fabricante.
- Se inspeccionará la estructura del pozo del ascensor, asegurando que tenga las dimensiones correctas, la profundidad adecuada, la nivelación, la plomada de las guías, y que cuente con los puntos de anclaje para la instalación de los equipos.
- Se inspeccionará la sala de máquinas (si aplica) o el espacio para el equipo MRL, verificando que cumpla con las condiciones de ventilación, iluminación, acceso y capacidad de carga requeridas.
- Se procederá a la instalación de las guías verticales en el pozo, asegurando su plomada, alineación y fijación robusta a la estructura del edificio.
- Se instalará el sistema de tracción (motor y poleas) en la sala de máquinas o en la parte superior del pozo, verificando la nivelación, el alineamiento y la fijación segura.
- Se instalarán los cables de acero de tracción y los cables de seguridad, asegurando la tensión correcta y la sujeción adecuada en los extremos.
- Se instalará el limitador de velocidad y los absorbedores en la parte inferior del pozo, verificando su funcionamiento y fijación.
- Se montará la cabina del ascensor en el sistema de guías, asegurando la nivelación y la alineación con las puertas de los pisos.
- Se instalarán las puertas de la cabina y las puertas de los pisos, ajustando los sistemas de apertura y cierre, los sensores de seguridad y los cierres eléctricos.
- Se instalará el cuadro de maniobra y los sistemas de control, conectando los cables de potencia, control y señalización, asegurando la correcta identificación y protección de los circuitos.
- Se realizarán las conexiones eléctricas a la red de alimentación, cumpliendo con las normas RETIE y con la protección contra sobretensiones y cortocircuitos.
- Se instalará el sistema de iluminación de emergencia y ventilación de la cabina.
- Se realizará la programación del sistema de control, ajustando la velocidad, la aceleración, el nivelado de pisos, los tiempos de apertura de puertas y las funciones de seguridad.
- Se ejecutarán las pruebas de funcionamiento en vacío, verificando el movimiento suave, la precisión del nivelado, la respuesta de las puertas y la operación de los sistemas de seguridad.
- Se realizarán las pruebas de carga estática y dinámica (100%, 110% y 125% de la carga nominal), verificando la capacidad de frenado, el funcionamiento del limitador de velocidad y la estabilidad de la cabina.
- Se verificará el funcionamiento de los sistemas de seguridad: frenado de emergencia, detección de obstáculos en las puertas, parada de emergencia, comunicación de emergencia y operación en caso de falla de energía.

- Se realizarán las pruebas de seguridad según norma (ensayo de limitador de velocidad, prueba de absorbedores, prueba de frenado de seguridad).
- Se limpiará el pozo, la cabina y la sala de máquinas, eliminando residuos de instalación y materiales.
- Se solicitará la inspección y certificación por parte de la entidad competente (DANE, entidad territorial o empresa de inspección técnica autorizada).
- *Se entregará el ascensor al cliente, incluyendo los manuales de operación y* mantenimiento, los certificados de funcionamiento y la capacitación al personal de operación.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Ascensor completo (cabina, puertas, motor, guías, cables, cuadro de maniobra, sensores, limitador de velocidad, absorbedores, iluminación, ventilación, botones), cableado eléctrico, protecciones eléctricas, tornillería de alta resistencia, materiales de anclaje.
- **Equipo:** Grúas o plataformas elevadoras para montaje, herramientas de precisión, equipos de prueba de carga, multímetros, osciloscopios, equipos de programación, andamios certificados (si aplica).
- **Mano de Obra:** Ingenieros mecánicos y eléctricos especializados en ascensores, técnicos instaladores certificados, soldadores, ayudantes generales, capataz de obra, personal de inspección y certificación.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NSR-10 (Título G: Accesibilidad para personas con discapacidad, Título H: Instalaciones sanitarias - si aplica, Título J: Protección contra el fuego - si aplica).
- NTC 1400 (Acero estructural para edificaciones - si aplica a guías).
- NTC 2050 (Código eléctrico colombiano - Instalaciones eléctricas).
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- Resolución 1409 de 2012 del Ministerio de Transporte de Colombia (Normas para el diseño, construcción y operación de ascensores).
- Norma EN 81-20 / EN 81-50 (Seguridad de ascensores - Requisitos generales y componentes).
- Especificaciones técnicas del fabricante del ascensor.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de ascensor instalado, puesto en marcha y certificado, incluyendo todos los equipos, componentes, conexiones, pruebas y documentación requerida.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Unidad (u). El pago se realizará contra entrega, instalación, puesta en marcha, pruebas de carga y seguridad, certificación por parte de la entidad competente y aceptación final del ascensor, previa inspección técnica que certifique el cumplimiento de todas las normas de seguridad, el funcionamiento correcto, la capacidad de carga, la accesibilidad y el

acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la instalación, las pruebas, la certificación, la documentación, la capacitación y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de los certificados de calidad y seguridad de todos los componentes del ascensor.
- Inspección visual de la instalación de guías, motor, cables y puertas.
- Prueba de funcionamiento en vacío (movimiento suave, nivelado preciso, operación de puertas).
- Pruebas de carga estática y dinámica (100%, 110%, 125% de la carga nominal).
- Pruebas de los sistemas de seguridad (limitador de velocidad, frenado de emergencia, sensores de puertas, parada de emergencia).
- Verificación de la capacidad de frenado y la estabilidad de la cabina bajo carga.
- Inspección de las conexiones eléctricas y cumplimiento de RETIE.
- Verificación de la iluminación de emergencia y ventilación.
- Prueba de la comunicación de emergencia y sistema de alarma.
- Verificación de la certificación final emitida por la entidad competente.
- Inspección del acabado estético de la cabina y las puertas.

***8. NO CONFORMIDAD***

Ascensores con componentes defectuosos, instalaciones incorrectas, fallas en los sistemas de seguridad, funcionamiento irregular, nivelado impreciso, puertas que no cierran correctamente, conexiones eléctricas inseguras, falta de certificación o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

# CAPÍTULO 6. OBRAS EXTERIORES Y COMPLEMENTARIAS

## 6.1 ANDENES, ZONAS DE ACCESO Y URBANISMO

### ÍTEM 6.1.1 - EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE

### 1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la excavación, extracción y remoción a cielo abierto de materiales tipo conglomerado (arcillas muy duras, gravas cementadas, fragmentos de roca desintegrada) realizada mediante la utilización exclusiva de equipo mecánico pesado (retroexcavadora o excavadora hidráulica de orugas). El ítem contempla la excavación masiva o en zanjas estructurales de acuerdo con los límites geométricos y cotas de cimentación indicadas en los planos del proyecto, incluyendo el cargue directo sobre las volquetas destinadas para el retiro definitivo del material de la obra.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se marcará el trazado, ancho y profundidad de la excavación en el terreno según los planos estructurales, utilizando estacas y hilos para guiar la maquinaria.
- Se procederá a la excavación mecánica utilizando maquinaria adecuada (excavadora con martillo hidráulico para material duro, retroexcavadora para suelos menos compactos), rompiendo el material conglomerado y cargándolo directamente en camiones volquete o apilándolo en zona de acopio designada.
- Se realizará el cargue del material extraído en camiones o apilándolo ordenadamente, evitando sobrecargar los bordes de la excavación.
- Se inspeccionará el fondo de la excavación para verificar que esté nivelado, firme y libre de obstáculos grandes (piedras sueltas, bloques) que puedan dañar la cimentación.
- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para operar la maquinaria en zona de trabajo, delimitando el área y asegurando que no haya personal en la zona de giro.
- Se mantendrá la excavación libre de agua mediante el uso de bombas de achicamiento si es necesario, asegurando que el fondo permanezca seco.
- Se retirará el material excavado de la zona de trabajo según lo programado, transportándolo a botadero o zona de acopio autorizada.

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Cintas de demarcación reflectivas, conos de seguridad y vallas preventivas para aislamiento de maquinaria.
- **Equipo:** Excavadora hidráulica sobre orugas o retroexcavadora de llantas con capacidad adecuada para excavación en suelos duros cementados, herramientas manuales complementarias para perfilado y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Un (1) Operador calificado de maquinaria pesada, un (1) Oficial de construcción y dos (2) Ayudantes de obra para el perfilado manual.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título H.
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 600-22 (Excavaciones varias) y Norma de

Ensayo INV 13.

- Manual de operación segura del fabricante de la maquinaria pesada empleada.
- Resolución 0472 de 2017 para la gestión de residuos de demolición y construcción (RCD).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cúbico ($m^3$) de material excavado y cargado, calculado a partir de las dimensiones geométricas teóricas y volumétricas aprobadas en los planos (o medición por densímetro en camiones), sin contar sobreanchos no autorizados.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación de la excavación realizada, previa inspección técnica que certifique la profundidad, ancho, limpieza del fondo y cargue del material. El valor compensa integralmente la excavación mecánica en material conglomerado, el cargue, el transporte hasta el camión o zona de acopio, y las medidas de seguridad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación dimensional con cinta métrica y nivel de los anchos y profundidades netas de la excavación.
- Inspección visual de las condiciones de seguridad en la operación de la maquinaria.
- Revisión de la capacidad de soporte del fondo de la excavación

**8. NO CONFORMIDAD**

Si el contratista excede las profundidades estipuladas por negligencia operativa, incurriendo en sobre-excavaciones, estará obligado a restituir el nivel de diseño mediante el vaciado de concreto de limpieza o material de relleno aprobado por el calculista estructural, asumiendo la totalidad de los costos asociados. Las dimensiones insuficientes darán lugar a la suspensión del recibo de los trabajos hasta que se realicen las ampliaciones requeridas.

## ÍTEM 6.1.2 - RELLENO CON MATERIAL MIXTO DE RÍO SIN PROCESAR TAMAÑO MÁX. 2" SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN MANUAL CON EQUIPO LIVIANO

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad contempla el suministro, explotación o adquisición legal, transporte, colocación, extendido, nivelación, humedecimiento controlado y compactación mecánica de material pétreo denominado mixto de río sin procesar, con un tamaño máximo nominal de partícula de 2 pulgadas. Este relleno se ejecutará sobre las áreas de soporte de estructuras de cimentación, contrapisos o mejoramientos de subrasantes indicados en los planos, empleando equipos de compactación mecánicos livianos, siguiendo las especificaciones del diseño geotécnico y las instrucciones de la Interventoría.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- El fondo de la excavación o zona a rellenar deberá estar limpio, libre de agua, estéril y

con la geometría definida en los planos. Se eliminarán cualquier material orgánico, escombros o elementos que impidan la compactación adecuada.

- Se realizará el suministro del material mixto de río, asegurando que sea depositado en capas sucesivas (capas sueltas) con un espesor máximo de 20 cm a 25 cm para permitir una compactación efectiva con equipo liviano.
- Se procederá al extendido y nivelación del material con herramientas manuales (palas, rastrillos) o maquinaria ligera, distribuyéndolo uniformemente y verificando que no existan segregaciones de materiales (acumulación de piedras o finos).
- Se controlará el contenido de humedad del material adicionando agua con camiones cisterna o mangueras si el suelo se encuentra seco, o drenando si está saturado, buscando alcanzar la humedad óptima de compactación (generalmente entre el 15% y 20% para materiales mixtos, según ensayo Proctor).
- Se realizará la compactación manual utilizando equipos livianos (placas compactadoras de gasolina o vibradores de inmersión si hay zonas húmedas), dando pasadas superpuestas y ordenadas sobre toda el área hasta alcanzar el grado de compactación requerido (mínimo 95% del Peso Específico Máximo Seco - Proctor Normal).
- Se inspeccionará cada capa compactada verificando que quede firme, sin ondulaciones visibles, y sin huellas de la maquinaria al transitar sobre ella.
- Se procederá a la colocación de la siguiente capa solo cuando la anterior haya alcanzado la compactación y resistencia requerida, asegurando un buen entrelazado entre capas (raspado ligero de la superficie de la capa anterior antes de colocar la nueva).
- Se verificará la cota final y el nivel del relleno, asegurando que coincida con el diseño y que quede listo para la recepción de la estructura o pavimento superior.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Material mixto de río sin procesar seleccionado (tamaño máximo hasta 2 pulgadas) y agua libre de sustancias orgánicas o aceites para el proceso de humedecimiento.
- **Equipo:** Apisonador mecánico tipo canguro a gasolina (mínimo de 3 HP) o rana compactadora, herramientas manuales de extendido (palas, rastrillos, carretillas, mangueras de riego) y equipo menor de construcción (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 2, (1 Oficia + 2 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 610-22 (Rellenos para estructuras) y Norma de Ensayo INV 13.
- Ley 685 de 2001 (Código de Minas de Colombia) para la certificación de procedencia legal de canteras autorizadas.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 176 y ASTM D1557 (Ensayos de Laboratorio para Relación Humedad-Densidad empleando Proctor Modificado).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de cuantificación y pago será el metro cúbico ($m^3$) de relleno compactado y terminado a satisfacción. La medición de las cantidades ejecutadas se verificará en el sitio de la obra mediante levantamiento topográfico de precisión o cubicación geométrica

directa en campo basada en las dimensiones teóricas de planos. No se medirán sobreanchos adicionales ni desperdicios de material por fuera de los límites de diseño.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará conforme al precio unitario estipulado en el contrato para el metro cúbico ($m^3$) debidamente recibido por la Interventoría. Dicho precio unitario incluirá la totalidad de los costos por adquisición o explotación del material de río, regalías mineras, agua para humedecimiento, transportes internos y externos, cargues, mano de obra para el extendido y nivelación manual, combustibles para el apisonador mecánico, herramientas menores y la ejecución de los ensayos de laboratorio exigidos para el recibo.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual de la calidad del material (ausencia de orgánicos, tamaño máximo de partícula).
- Control de humedad del material en campo (ensayo de secado rápido o sensación táctil).
- Prueba de densidad de campo (ensayo de cono de arena, balón de goma o cilindro de arena) para verificar el grado de compactación (mínimo 95% Proctor Normal).
- Verificación de espesores de capa y nivel final con nivel de mano y cinta métrica.
- Inspección visual de la uniformidad y ausencia de segregación.

**8. NO CONFORMIDAD**

Rellenos con material inadecuado (orgánicos, arcillas expansivas), compactación insuficiente (densidad inferior al 95%), espesores de capa excesivos, segregación de materiales o niveles fuera de tolerancia serán rechazados será rechazado de manera inmediata. El contratista estará obligado a remover el material no conforme, readecuar la subrasante y reconstruir el relleno a su propio costo, sin que esto altere los plazos contractuales.

## ÍTEM 6.1.3 - TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el transporte de material granular (arena, gravas, mezcla de río) desde la fuente de extracción o acopio inicial hasta el punto de uso en la obra, en distancias variables. El transporte se realizará en camiones volquete u otros medios adecuados que garanticen la contención del material, evitando derrames y pérdidas durante el trayecto. Se incluirá la carga, el transporte y la descarga en el punto de destino dentro del área de construcción.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se planificará la ruta de transporte, considerando las condiciones de las vías, el tráfico y las distancias, optimizando los tiempos de viaje.
- Se cargará el material granular en la fuente de origen, utilizando maquinaria adecuada (cargadores frontales, excavadoras) o medios manuales si es necesario, asegurando una carga uniforme y sin exceder la capacidad del vehículo.
- Se cubrirán los camiones con lonas o lona impermeable si es requerido por la normativa ambiental o para evitar pérdidas por viento durante el tránsito.

- Se transportará el material hasta el punto de descarga dentro de la obra, siguiendo las rutas establecidas y respetando las normas de seguridad vial interna.
- Se descargará el material en el punto designado, formando pilas ordenadas que no obstruyan el tránsito de maquinaria ni las zonas de trabajo.
- Se limpiará cualquier derrame de material en las vías internas o externas durante el proceso de transporte.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Material granular (arena, gravas, mezcla), lonas de cobertura.
- **Equipo:** Volquetas de platón con capacidad de 7 o 14 debidamente certificadas y herramientas manuales de cargue.
- **Mano de Obra:** 1 Conductor de vehículo pesado + 2 Ayudantes para apoyo en cargue y limpieza de llantas.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Código Nacional de Tránsito Terrestre (Ley 769 de 2002) - Disposiciones sobre transporte de cargas.
- Resolución 0472 de 2017 (Gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición).
- Normas ambientales de la corporación autónoma regional (Cormacarena) relativas al manejo institucional de escombros y residuos de construcción (RCD).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el pago será el metro cúbico - kilómetro ($m^3$ - km), calculado mediante el volumen medido de material suelto en la volqueta multiplicado por la distancia kilométrica real de la ruta autorizada desde la fuente hasta el punto de descarga verificado por la Interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico - kilómetro ($m^3$ - km) certificado. Este valor compensará todos los costos asociados con el alquiler y operación de vehículos, combustibles, conductores, peajes si aplican, mantenimiento de lonas, mano de obra y trámites internos de control logístico.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del volumen transportado mediante mediciones de camiones o balanzas.
- Registro de distancias recorridas y tiempos de viaje.
- Inspección visual de las condiciones de los vehículos y la cobertura del material.
- Verificación de la ausencia de derrames en las vías

**8. NO CONFORMIDAD**

El transporte de material en vehículos no adecuados, la pérdida de material por falta de cobertura, los derrames no limpiados o la entrega en puntos incorrectos constituirán no conformidades. El contratista deberá corregir los errores, limpiar las vías y garantizar el transporte adecuado a su costo.

**ÍTEM 6.1.4 - PLACA DE CONTRAPISO ESTAMPADA CON MOLDE Y ACABADO EN COLOR,**

CONCRETO DE 3000 PSI IMPERMEABILIZADO

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la fabricación, colocación y acabado de placas de contrapiso estampado con moldeo de texturas y colores, utilizando concreto de 3000 PSI (210 kg/cm²) impermeabilizado. Las placas serán de espesor y dimensiones según los planos, con acabado figurado que imita materiales como piedra, ladrillo o madera. Incluye el suministro e instalación de la malla electrosoldada de refuerzo, la colocación del concreto, el estampado con moldes, la aplicación de color integral y/o en polvo, y el sellado final con barniz protector..

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se preparará la base de soporte (relleno compactado) asegurando una superficie uniforme, nivelada y con la pendiente de drenaje adecuada.
- Se colocará la malla electrosoldada de refuerzo sobre la base, elevándola con soportes (sillas de concreto o plástico) para que quede en la posición media del espesor del concreto.
- Se verterá el concreto de 3000 PSI impermeabilizado, asegurando una distribución uniforme y un espesor constante según los planos.
- Se nivelará y alisará la superficie del concreto fresco con reglas y llanas metálicas o de madera, según el acabado requerido.
- Se aplicará el color integral al concreto o se espolvoreará el colorante en polvo sobre la superficie fresca, asegurando una cobertura uniforme.
- Una vez el concreto haya alcanzado la consistencia adecuada (pérdida del brillo superficial), se procederá al estampado con moldes de goma o poliuretano, presionando firmemente para lograr la textura y figurado deseado.
- Se cortarán las juntas de control en el patrón diseñado, utilizando cortadores de juntas o moldes específicos.
- Se limpiará la superficie de residuos de desmoldeante y colorante sobrante una vez el concreto haya fraguado.
- Se aplicará el sellador protector (barniz) sobre la superficie seca y limpia, en una o dos manos según el fabricante, para realzar el color y proteger contra manchas y desgaste.
- Se curará el concreto durante el periodo necesario (mínimo 7 días) para garantizar el desarrollo de la resistencia.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Concreto premezclado o dosificado de 3000 PSI con aditivo impermeabilizante, colorante integral o en polvo, agente desmoldeante, sellador protector (barniz)
- **Equipo:** equipo de bombeo estacionario o camión mezclador (mixer), bomba de concreto (si aplica), vibradores de inmersión, reglas de aluminio, palas, mangueras para agua, moldes de estampado, cortadores de juntas, compresor para limpieza, rodillos o brochas para sellado, EPP, y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 4 (1 Oficial + 4 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Títulos C y D.
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 630-22 (Concreto estructural) y Normas de Ensayo de Materiales.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 396 (Ensayo de asentamiento del concreto - Slump) y NTC 454 (Toma y curado de probetas de concreto).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico ($m^3$) de concreto colocado y terminado, calculado según el volumen geométrico de la placa (área x espesor) indicado en los planos.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del concreto ejecutado, previa inspección técnica que certifique la resistencia, la impermeabilidad, el curado y las dimensiones. El valor compensa integralmente el suministro del concreto con aditivo impermeabilizante, colorantes, moldes, el transporte, el vertido, el vibrado, el nivelado, el curado, el desencofrado y todo lo necesario para la ejecución completa de la placa estampada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Prueba de asentamiento (slump test) en el momento de la recepción del concreto.
- Muestreo y ensayo de cilindros de concreto a los 7 y 28 días para verificar la resistencia a la compresión (mínimo 27.6 MPa).
- Prueba de permeabilidad (ensayo de absorción de agua o presión de agua) si se especifica en el proyecto.
- Verificación de la temperatura del concreto al momento del vertido (máximo 32°C).
- Inspección visual de la uniformidad del color, la textura del estampado y la ausencia de fisuras.

**8. NO CONFORMIDAD**

Si los ensayos de laboratorio revelan que el concreto no alcanzó la resistencia especificada de 27.6 MPa a los 28 días, o si presentan fisuras estructurales o filtraciones de humedad por mala aplicación del impermeabilizante, la falta de uniformidad en el color o la textura, el espesor inferior al especificado, los trabajos se declararán no conformes. El contratista estará obligado, bajo las directrices del calculista y a su propio costo, a realizar pruebas de carga, extracción de núcleos (corazones de concreto) o la demolición total y reconstrucción de los elementos rechazados por la Interventoría, garantizando el cumplimiento de las especificaciones.

**ÍTEM 6.1.5 - MALLA ELECTROSOLDADA FY=5000 KG/CM2, 500 MPA. FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, figurado (corte y doblado si aplica), armado, colocación y amarre de malla electrosoldada con límite de fluencia de 5000 $kg/cm^2$ (490 MPa o 500 MPa), destinada al refuerzo de losas de concreto, pavimentos, muros de contención o elementos

estructurales donde se requiere un refuerzo distribuido uniformemente. La malla debe cumplir con las normas NTC 2401 o ASTM A497, y ser colocada en las posiciones y espaciamientos definidos en los planos, garantizando la adherencia con el concreto y la transmisión de esfuerzos.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la malla electrosoldada en obra, comprobando que tenga las placas de identificación del fabricante, que cumpla con la norma especificada (ASTM A497) y que no presente corrosión excesiva, pintura o deformaciones que afecten la adherencia.
- Se procederá al figurado (corte y doblado si es necesario) de la malla según los detalles de los planos, utilizando herramientas adecuadas (tijeras de cortar malla o sierras de metal) y asegurando que las dimensiones sean exactas.
- Se instalarán los soportes o caballetes para elevar la malla y garantizar el recubrimiento mínimo de concreto inferior (si aplica).
- Se colocarán las láminas de malla en la posición definida en los planos, asegurando que estén alineadas, centradas y con el solapamiento (traslape) correcto (generalmente 15-20 cm o según diseño).
- Se amarrarán las intersecciones de las láminas de malla con alambre recocido (#16 o #18) o se utilizarán clips de sujeción, asegurando una unión firme y continua en toda la extensión de la malla.
- Se verificarán que las mallas estén bien sujetas a los soportes y que no se muevan durante el vaciado de concreto.
- Se inspeccionará el armado completo antes del vaciado de concreto, comparando con los planos estructurales y asegurando que cumpla con todas las especificaciones de diseño (recubrimiento, traslapes, posicionamiento).

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Malla electrosoldada fy=5000 kg/cm² (500 MPa), alambre recocido #16 o #18, clips de sujeción, soportes o caballetes de concreto o plástico, separadores de concreto.
- **Equipo:** Tijeras de cortar malla, sierras de metal, ganchos de amarre, grúa o polipasto para izaje de rollos grandes, nivel láser o plomada, cinta métrica, EPP.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1, ((1) Oficial + 1 obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Título C (Cimentaciones) y Título H (Materiales) de la NSR-10.
- NTC 2401: Malla electrosoldada de acero para refuerzo de concreto.
- ASTM A497: Malla electrosoldada de acero para refuerzo de concreto.
- ACI 318: Requisitos de diseño de concreto estructural.
- ACI 315: Detalles y colocación de acero de refuerzo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Kilogramo (kg) de malla electrosoldada colocada y amarrada, calculado a partir del peso teórico de la malla según los planos (área x peso unitario de la malla), sin considerar desperdicios ni sobrecortes no autorizados.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Kilogramo (kg). El pago se realizará contra entrega y aceptación de la malla colocada, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, el figurado, el armado, la colocación y el amarre. El valor compensa integralmente el suministro de la malla, el transporte, el figurado, el armado, la colocación, el amarre, los soportes y las pruebas de laboratorio.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de las placas de identificación y certificados de calidad de la malla.
- Ensayos de tracción y cizallamiento de las soldaduras en laboratorio para verificar las propiedades mecánicas.
- Verificación del espaciamiento de los alambres, el traslape entre láminas y el recubrimiento con cinta métrica.
- Inspección visual de la calidad de los amarres, la limpieza de la malla y la ausencia de deformaciones.
- Revisión del armado completo contra los planos estructurales antes del vaciado de concreto.

## 8. NO CONFORMIDAD

Mallas con características mecánicas fuera de norma, amarres deficientes, recubrimiento insuficiente, láminas mal posicionadas, cortes no autorizados o soldaduras defectuosas serán rechazadas. El contratista deberá corregir, reamarrar, reubicar o reemplazar la malla defectuosa a su entero costo.

# ÍTEM 6.1.6 - PLACAS DE ACCESO EN CONCRETO 20.7 MPa (3000 PSI) SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, fabricación, transporte, colocación y curado de placas de acceso en concreto simple (hormigón) con resistencia característica de 20.7 MPa (3000 PSI) a los 28 días. Estas placas tienen como función proporcionar un paso seguro y estable en zonas de tránsito peatonal o vehicular ligero, sobre terrenos blandos o irregulares. Incluye la preparación de la base de apoyo, el encofrado, la colocación del concreto, el acabado superficial antideslizante y el curado del elemento. Las dimensiones (espesor, ancho y largo) serán las indicadas en los planos.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se preparará la base de apoyo (suelo o relleno compactado) asegurando una superficie uniforme, nivelada y con la compactación necesaria para evitar asentamientos diferenciales.
- Se instalarán los encofrados de madera o metálicos, asegurando su alineación, nivelación y rigidez para mantener la geometría de la placa durante el vaciado.
- Se aplicará desmoldeante en las caras internas del encofrado antes de la colocación del

concreto.

- Se verificará la limpieza de la base y la ausencia de material suelto o agua en el fondo del encofrado.
- Se colocará el concreto de 3000 PSI, asegurando una distribución uniforme y evitando la segregación de la mezcla.
- Se vibrará el concreto para eliminar oquedades y asegurar el llenado completo del encofrado, evitando el contacto directo del vibrador con el encofrado.
- Se nivelará y alisará la superficie del concreto con reglas y llanas, logrando un acabado antideslizante (llana de madera o texturizado) según lo especificado.
- Se realizarán las juntas de construcción y de control en los lugares indicados en los planos o según la práctica habitual (cada 1.5 a 2 metros).
- Se realizará el curado húmedo del concreto inmediatamente después del fraguado, manteniéndolo húmedo por un periodo mínimo de 7 días mediante riego, mantas húmedas o membranas curadoras.
- Se retirarán los encofrados una vez el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar sus propios esfuerzos sin dañarse (mínimo 24-48 horas).

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales**: Agua, Arena lavada de rio, Cemento gris, Gasolina roja, Triturado de rio, Desformaleteante de concreto
- **Equipo**: Mezcladora de concreto, vibrador de inmersión, reglas de aluminio, llanas metálicas y de madera, sistema de riego o mantas para curado, EPP, y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 4 (1 Oficial + 4 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Títulos C y D.
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Artículo 630-22 (Concreto estructural) y Normas de Ensayo de Materiales.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 396 (Ensayo de asentamiento del concreto - Slump) y NTC 454 (Toma y curado de probetas de concreto).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico ($m^3$) de concreto colocado y terminado, calculado según el volumen geométrico de la placa (área x espesor) indicado en los planos.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario contractado por metro cúbico ($m^3$) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de materiales, encofrado, mano de obra, equipo, transporte, colocación, acabado y curado, constituyendo la compensación total por la actividad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Ensayos de resistencia a la compresión del concreto (cilindros) a los 7 y 28 días.
- Verificación de las dimensiones geométricas (espesor, ancho, largo) y nivelación de las placas.

- Inspección visual del acabado superficial, ausencia de fisuras y correcta ejecución de juntas.
- Verificación del curado realizado.

**8. NO CONFORMIDAD**

Si los ensayos de laboratorio revelan que el concreto no alcanzó la resistencia especificada de 27.6 MPa a los 28 días, o si presentan fisuras estructurales o filtraciones de humedad por mala aplicación del impermeabilizante, el espesor inferior al especificado, los trabajos se declararán no conformes. El contratista estará obligado, bajo las directrices del calculista y a su propio costo, a realizar pruebas de carga, extracción de núcleos (corazones de concreto) o la demolición total y reconstrucción de los elementos rechazados por la Interventoría, garantizando el cumplimiento de las especificaciones.

**ÍTEM 6.1.7 - BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO TIPO A-10 80X50X20 CM. INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, transporte, colocación y ajuste de bordillos prefabricados de concreto de tipo A-10, con dimensiones nominales de 80 cm de largo x 50 cm de alto x 20 cm de ancho. Incluye la preparación y conformación de la superficie de apoyo (cuneta o base de arena/concreto pobre), el asentamiento de las piezas, el alineamiento y nivelación, y el relleno de juntas con mortero o concreto según lo especificado. Las piezas deberán cumplir con la resistencia y acabado superficial requeridos en los planos.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se marcará el trazado del bordillo en el terreno según los planos, asegurando el alineamiento y las pendientes de drenaje correctas.
- Se preparará la superficie de apoyo, excavando o nivelando el terreno para recibir la base de asiento (arena compactada o concreto pobre) según el diseño.
- Se colocará la base de asiento (capa de arena de 5 cm o concreto pobre de 10 cm) sobre el trazado, nivelando y compactando cuidadosamente.
- Se transportarán las piezas prefabricadas al punto de instalación, manipulándolas con cuidado para evitar daños en las aristas.
- Se colocarán las piezas de bordillo sobre la base de asiento, asegurando el alineamiento, la verticalidad y la cota de coronamiento según los planos.
- Se verificará constantemente el alineamiento con una línea guía y el nivel con nivel de mano o nivel óptico.
- Se ajustarán las piezas mediante golpes de mazo de goma para lograr el asentamiento correcto y la nivelación deseada.
- Se rellenarán las juntas entre las piezas con mortero de cemento y arena (proporción 1:3) o concreto pobre, asegurando un relleno compacto y estanco.
- Se limpiará el exceso de mortero de la superficie visible del bordillo inmediatamente después de su colocación.
- Se curará el mortero de juntas y la base de apoyo si es de concreto, manteniéndolos

húmedos por 24-48 horas.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Bordillos prefabricados de concreto Tipo A-10 (80x50x20 cm), cemento, arena, agua (para mortero o base), material de base (arena o concreto pobre)
- **Equipo:** Carretillas, herramientas de mano (palas, llanas, mazo de goma), nivel de mano, línea guía, compactadora de placa (si aplica para la base), EPP, y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 2 (1 Oficial + 2 Obreros).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Norma Técnica Colombiana NTC 4026 (Concreto ordinario - Requisitos).
- Especificaciones técnicas del fabricante de las piezas prefabricadas.
- Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) - Especificaciones Técnicas Generales para Carreteras, Sección 700 (Obras de Drenaje y Urbanismo).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será el metro lineal (m) de bordillo prefabricado efectivamente colocado y ajustado en la posición final, medido siguiendo el alineamiento y curvas indicados en los planos.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará al precio unitario contractado por metro lineal (m) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de las piezas, la preparación de la base, el transporte, la colocación, el ajuste, el relleno de juntas y la mano de obra, constituyendo la compensación total por la actividad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de las dimensiones y resistencia de las piezas prefabricadas mediante certificados de calidad o ensayos de laboratorio.
- Inspección visual del alineamiento, nivelación y verticalidad de los bordillos.
- Verificación del relleno compacto de las juntas.
- Control de las pendientes de drenaje establecidas.

**8. NO CONFORMIDAD**

El desalineamiento, la falta de nivelación, el asentamiento diferencial, las juntas mal rellenadas o el daño en las piezas durante la instalación constituirán no conformidades. El contratista deberá retirar y reemplazar las piezas afectadas, ajustar el alineamiento y corregir las deficiencias a su costo.

## ÍTEM 6.1.8 - BANCA EN CONCRETO 3000 PSI ESPALDAR EN ACERO INOXIDABLE 304 MICROPERFORADA. SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro e instalación de bancas de concreto con respaldo (espalda) en acero inoxidable tipo 304 microperforado. La estructura de la banca estará conformada por una base de concreto de 3000 PSI que soporta el asiento y el respaldo metálico. El diseño,

dimensiones y acabados serán los indicados en los planos y especificaciones del proyecto. Incluye la cimentación o anclaje de la base de concreto, la colocación del asiento (puede ser de concreto o madera tratada según diseño) y la fijación del respaldo de acero inoxidable.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se marcará la ubicación exacta de cada banca en el terreno según los planos de urbanismo.
- Se realizará la excavación para la cimentación de la base de concreto, si es requerida, asegurando la profundidad y dimensiones adecuadas.
- Se colocará el encofrado y el acero de refuerzo para la base de concreto (si aplica).
- Se vaciará el concreto de 3000 PSI en la base, nivelando y dejando las anclas o pernos de sujeción para el respaldo y el asiento según el diseño del fabricante.
- Se curará el concreto de la base por el periodo necesario.
- Se instalará el asiento de la banca (concreto o madera) sobre la base curada, asegurando su fijación con los anclajes correspondientes.
- Se colocará el respaldo de acero inoxidable 304 microperforado, alineándolo verticalmente y fijándolo firmemente a la base de concreto mediante pernos de acero inoxidable o sistema de anclaje químico según especificaciones del fabricante.
- Se verificará la estabilidad, nivelación y alineación de la banca completa.
- Se limpiará la superficie del acero inoxidable y del concreto de residuos de construcción.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Concreto 3000 PSI, acero de refuerzo (si aplica), pernos de anclaje de acero inoxidable, respaldo de acero inoxidable 304 microperforado, asiento en concreto, cemento, arena, agua.
- **Equipo:** Mezcladora de concreto, vibrador, herramientas de albañilería, taladro de impacto para anclajes, nivel de mano, llaves de apriete, EPP, y equipo menor (3% de la mano de obra).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial + 1 Obreros).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título C (Materiales y Estructuras de Concreto).
- Norma Técnica Colombiana NTC 4026 (Concreto ordinario - Requisitos).
- Especificaciones técnicas del fabricante del mobiliario urbano.
- Norma Técnica Colombiana NTC 1563 (Acero inoxidable - Clasificación y especificaciones).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (u) de banca efectivamente instalada y recibida a entera satisfacción, según el diseño y especificaciones del proyecto.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario contractado por unidad (u) ejecutada, el cual cubrirá el suministro de todos los materiales (concreto, acero, mobiliario), mano de obra, equipo, anclajes,

transporte e instalación, constituyendo la compensación total por la actividad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la resistencia del concreto de la base mediante ensayos de compresión.
- Inspección visual de la calidad del acero inoxidable, el acabado microperforado y la ausencia de daños.
- Verificación de la estabilidad, nivelación y fijación firme de la banca.
- *Control de las dimensiones y ubicación según los planos*

**8. NO CONFORMIDAD**

La inestabilidad de la banca, la mala fijación del respaldo, el uso de materiales diferentes a los especificados (acero no inoxidable), o daños en el acabado constituirán no conformidades. El contratista deberá reforzar, reemplazar o corregir las deficiencias a su costo, garantizando la durabilidad y estética del mobiliario.

**ÍTEM 6.1.9 - LIMPIEZA DE PISOS, SENDEROS O MUROS CON HIDROJET**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla la limpieza profunda y desinfección de superficies de pisos, senderos de concreto (estampado o liso), adoquines y muros de fachada o contención, utilizando equipos de lavado a alta presión (hidrojet). El servicio incluye la remoción efectiva de suciedad acumulada, polvo, barro, musgo, líquenes, hongos, manchas de aceite, grasa, residuos de pintura, lechada de concreto y cualquier otro contaminante biológico o químico que afecte la estética, la seguridad antideslizante o la durabilidad de la superficie. La presión del agua, el caudal y el uso de detergentes o biocidas (si son necesarios y aprobados por la Interventoría) se ajustarán según el tipo de superficie y el grado de contaminación, evitando daños en el material base o en los acabados decorativos.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se realizará una inspección previa de las áreas a limpiar para identificar el tipo de contaminante, el estado de la superficie y los riesgos potenciales (grietas, zonas débiles, instalaciones eléctricas cercanas).
- Se protegerán las áreas adyacentes, plantas, mobiliario urbano, ventanas y elementos sensibles al agua o a los productos químicos que puedan ser afectados por el chorro de *alta presión o las salpicaduras.*
- Se aplicará un pre-tratamiento con detergentes biodegradables o desinfectantes aprobados, si es necesario, dejando actuar el producto por el tiempo recomendado por el fabricante para ablandar la suciedad y los contaminantes biológicos.
- Se procederá al lavado con equipo de hidrojet, ajustando la presión del agua (generalmente entre 1500 y 3000 PSI, según la resistencia de la superficie) y la distancia del chorro para evitar daños en el concreto, la piedra o los acabados estampados.
- Se realizará el lavado en secciones controladas, superponiendo ligeramente las pasadas del chorro para asegurar una limpieza uniforme y sin líneas visibles.
- Para superficies de concreto estampado o con color, se utilizarán boquillas de abanico o de baja presión en las zonas finales para no desvanecer el color ni dañar el sellador.

- Se enjuagará abundantemente la superficie con agua limpia para remover todo residuo de detergente, suciedad desprendida y lodo.
- Se retirará el agua residual y los lodos generados mediante barrido, aspiradoras industriales o sistemas de succión, dirigiendo las aguas a los puntos de drenaje autorizados, evitando que contaminen alcantarillados pluviales o cuerpos de agua cercanos.
- Se inspeccionará la superficie una vez seca para verificar la uniformidad de la limpieza y la ausencia de manchas o residuos.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales**: Detergentes biodegradables, desinfectantes o biocidas aprobados, agua potable.
- **Equipo:** Lavadora de alta presión (hidrojet) con capacidad de 2000 a 4000 PSI, mangueras de alta presión, boquillas intercambiables (abanico, chorro recto), sistema de succión o aspiradora industrial, protectores para elementos sensibles.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial + 1 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición y aguas residuales).
- Normas locales de disposición de aguas residuales y residuos sólidos.
- Especificaciones del fabricante del equipo de hidrojet y de los productos químicos utilizados.
- Buenas prácticas de limpieza y mantenimiento de superficies de concreto.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el metro cuadrado ($m^2$) de superficie efectivamente limpiada y recibida a entera satisfacción, medido según el área neta de pisos, senderos o muros tratados, sin incluir áreas no accesibles o excluidas explícitamente.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario contractado por metro cuadrado ($m^2$) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de agua, detergentes y químicos aprobados, el uso del equipo de hidrojet, la mano de obra especializada, la protección de áreas adyacentes, la disposición adecuada de aguas residuales y cualquier otro costo necesario para la limpieza completa, constituyendo la compensación total por la actividad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Inspección visual de la uniformidad de la limpieza, verificando la ausencia de manchas, residuos de suciedad o áreas no tratadas.
- Verificación de que no se hayan producido daños en la superficie (erosión, desvanecimiento de color, desprendimiento de agregados) debido a la presión del agua.
- Control de la disposición adecuada de las aguas residuales generadas.
- Prueba de deslizamiento (si aplica) para verificar que la limpieza no haya afectado la textura antideslizante de la superficie.

## 8. NO CONFORMIDAD

La presencia de manchas residuales, daños en la superficie por exceso de presión, la falta de limpieza en áreas específicas o la disposición inadecuada de aguas residuales constituirán no conformidades. El contratista deberá repetir el proceso de limpieza en las áreas afectadas, reparar cualquier daño causado y garantizar la disposición correcta de los residuos a su costo, sin que esto genere extensiones de plazo.

ÍTEM 6.1.10 - PINTURA EN ESMALTE PARA CONCRETO ESTAMPADO 2 MANOS

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla la aplicación de pintura en esmalte sintético o poliuretano de alta resistencia, específicamente diseñada para superficies de concreto estampado, con el fin de realzar el color, proteger la superficie contra agentes climáticos, UV, humedad y desgaste por tránsito, y facilitar la limpieza. La aplicación se realizará en dos (2) manos uniformes sobre la superficie del concreto estampado que haya sido previamente limpiada, secada y sellada (si el sistema de pintura lo requiere). El esmalte deberá ser de alto tráfico, resistente a la intemperie, con acabado semibrillante o mate según los planos, y con capacidad de permeabilidad al vapor de agua para evitar el empañamiento o la formación de burbujas.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará una inspección previa de la superficie de concreto estampado para asegurar que esté completamente seca (humedad máxima del 10-12%), limpia (libre de polvo, grasa, aceites, residuos de desmoldeante o sellador anterior) y en buen estado (sin fisuras o daños).
- Se efectuará la limpieza profunda con hidrojet o barrido mecánico (Ítem 6.1.9), y se dejará secar la superficie durante el tiempo necesario (mínimo 24-48 horas después del lavado, dependiendo del clima).
- Si el sistema de pintura lo requiere, se aplicará una capa de imprimante o sellador de fondo específico para concreto, asegurando una buena adherencia del esmalte.
- Se preparará la pintura esmalte agitando bien el contenido del envase hasta lograr una mezcla homogénea, y se diluirá según las instrucciones del fabricante si es necesario.
- Se aplicará la primera mano de esmalte utilizando rodillo de pelo corto (para superficies lisas o texturizadas) o brocha de cerdas sintéticas en las esquinas y bordes, asegurando una cobertura uniforme y sin charcos.
- Se dejará secar la primera mano durante el tiempo de secado al tacto y entre manos especificado por el fabricante (generalmente 4-8 horas, dependiendo de la temperatura y humedad).
- Se inspeccionará la primera mano para detectar áreas delgadas o faltantes y se realizarán retoques si es necesario.
- Se aplicará la segunda mano de esmalte en dirección perpendicular a la primera (si es posible) para asegurar una cobertura completa y uniforme, logrando el espesor de película seco requerido.
- Se dejará secar la segunda mano durante el tiempo de curado completo especificado por el fabricante (mínimo 24-48 horas antes de permitir tránsito peatonal y 72 horas para tránsito vehicular).

- Se protegerá la zona pintada durante el secado para evitar el contacto con polvo, agua, hojas o cualquier otro contaminante.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Pintura esmalte para concreto estampado (2 manos), imprimante o sellador de fondo (si aplica), solvente o diluyente recomendado por el fabricante.
- **Equipo:** Rodillos de pelo corto (9-12 mm), brochas de cerdas sintéticas, bandejas para pintura, escaleras o andamios (si aplica), equipo de protección personal (mascarilla, guantes, gafas).
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1 (1 Oficial + 1 Obreros).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Especificaciones técnicas del fabricante de la pintura esmalte para concreto.
- Norma Técnica Colombiana NTC 1388 (Pinturas - Métodos de ensayo).
- Normas de seguridad y salud en el trabajo para el manejo de pinturas y solventes (Resolución 0472 de 2017, Decreto 1072 de 2015).
- Buenas prácticas de aplicación de pinturas en superficies de concreto.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cuadrado ($m^2$) de superficie efectivamente pintada con las dos (2) manos de esmalte, medido según el área neta de concreto estampado tratado, sin incluir áreas no accesibles o excluidas explícitamente.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario contractado por metro cuadrado ($m^2$) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de la pintura esmalte, imprimante (si aplica), solventes, mano de obra especializada, equipo de aplicación, protección de áreas adyacentes y todo lo necesario para la aplicación correcta de las dos manos, constituyendo la compensación total por la actividad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la humedad de la superficie antes de la aplicación (con medidor de humedad).
- Inspección visual de la uniformidad del color, el acabado y la ausencia de goteos, burbujas, arrugas o áreas sin cubrir.
- Control del espesor de película seca (si se requiere) mediante medidor de espesor de película húmeda o seca.
- Prueba de adherencia (corte en cuadrícula o tira adhesiva) según la norma ASTM D3359 o equivalente, si se especifica en el proyecto.
- Verificación del tiempo de secado y curado antes de permitir el tránsito.

**8. NO CONFORMIDAD**

La presencia de defectos de aplicación (goteos, burbujas, arrugas, falta de cobertura), la mala adherencia de la pintura, el uso de materiales diferentes a los especificados o la aplicación sobre superficies húmedas o sucias constituirán no conformidades. El contratista deberá lijar, limpiar y volver a aplicar la pintura en las áreas afectadas a su costo, garantizando un acabado uniforme y duradero.

## 6.1 ZONAS VERDES

### ÍTEM 6.2.1 - VEGETACIÓN BORDES, ESTRATO 1 DURANTA ERECTA

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, transporte, preparación del sitio, plantación y establecimiento inicial de vegetación de borde correspondiente a la especie *Duranta erecta* (conocida comúnmente como duranta o nube), clasificada en Estrato 1 (arbustos bajos o cubresuelos). La plantación se realizará en bordes de senderos, divisiones de zonas verdes, alrededor de árboles o en áreas destinadas a delimitación paisajística. Se incluirá la preparación del suelo, el aporte de mejoradores (tierra negra, abono orgánico), la plantación de las unidades vegetativas en la densidad y patrón de siembra especificados en los planos paisajísticos, el riego inicial y el apoyo técnico para su establecimiento durante el periodo de garantía.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará la limpieza del área de plantación, retirando malezas, piedras, escombros y cualquier material extraño que pueda afectar el desarrollo de la planta.
- Se preparará el suelo mediante un arado o rastrillado superficial (15-20 cm de profundidad) para aflojar la tierra y mejorar su aireación y drenaje.
- Se mezclará el suelo existente con mejoradores orgánicos (tierra negra, compost o abono orgánico) en una proporción recomendada por el agrónomo o paisajista (generalmente 30% de mejorador) para garantizar la fertilidad inicial.
- Se marcará el patrón de siembra en el terreno según los planos, asegurando la distribución uniforme y estética requerida para el borde.
- Se abrirán los hoyos de plantación con dimensiones adecuadas (generalmente el doble del tamaño del envase o cepellón de la planta), asegurando que no queden compactados los bordes.
- Se retirará la planta del envase con cuidado, preservando el cepellón y las raíces, y se inspeccionará que la planta esté sana, libre de plagas y enfermedades.
- Se colocará la planta en el centro del hoyo, asegurando que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo o ligeramente por encima para evitar el ahogamiento del cuello.
- Se rellenará el hoyo con la mezcla de suelo y mejorador, apisonando suavemente para eliminar bolsas de aire y asegurar el contacto suelo-raíz.
- Se realizará un riego de asentamiento inmediato y abundante después de la plantación para eliminar el aire residual y establecer el contacto hídrico.
- Se instalará un sistema de riego temporal o se realizará el riego manual durante el periodo de establecimiento (mínimo 30 días) hasta que la planta demuestre un arraigo satisfactorio.
- Se realizará la poda de formación o limpieza inicial si es necesaria para estimular el ramaje y la densidad del borde.

### 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Plantas de *Duranta erecta* (Estrato 1) de tamaño y calidad especificados, tierra negra o abono orgánico, agua para riego, mulch o cobertura orgánica (opcional).

- **Equipo:** Herramientas de mano (palas, rastrillos, cortadores), mangueras y aspersores para riego, carretillas para transporte de tierra.
- **Mano de Obra:** Un (1) oficial y dos (2) Ayudantes.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Manual de Paisajismo Urbano y Rural (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).
- Normas técnicas de producción y comercialización de material vegetal (ICA - Instituto Colombiano Agropecuario).
- Especificaciones técnicas del proyecto paisajístico y del paisajista diseñador.
- Buenas prácticas de jardinería y establecimiento de vegetación.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (u) de planta efectivamente suministrada, plantada y establecida a entera satisfacción, verificando su estado de salud y arraigo al momento de la entrega.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario contractado por unidad (u) de planta establecida, el cual cubrirá el suministro de la planta, los mejoradores de suelo, el agua para riego, la mano de obra especializada, el equipo y todo lo necesario para la plantación y establecimiento inicial, constituyendo la compensación total por la actividad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Manual de Paisajismo Urbano y Rural (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).
- Normas técnicas de producción y comercialización de material vegetal (ICA - Instituto Colombiano Agropecuario).
- Especificaciones técnicas del proyecto paisajístico y del paisajista diseñador.
- Buenas prácticas de jardinería y establecimiento de vegetación.

**8. NO CONFORMIDAD**

La entrega de plantas enfermas, de tamaño inferior al especificado, la mala calidad del suelo, la plantación incorrecta (profundidad, densidad) o la falta de riego que cause la muerte de las plantas constituirán no conformidades. El contratista deberá reemplazar las plantas muertas o deficientes, corregir las fallas de plantación y garantizar el establecimiento de la vegetación a su costo durante el periodo de garantía.

**ÍTEM 6.2.2 - VEGETACIÓN MEDIA TROPICAL, ESTRATO 4 PALMA BISMARCKIA NOBILIS**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, transporte, preparación del sitio, plantación y establecimiento inicial de vegetación de estrato medio tropical correspondiente a la especie Bismarckia nobilis (Palma Bismarck), clasificada en Estrato 4 (árboles o palmas de porte medio-alto). La plantación se realizará en puntos focales, áreas abiertas de zonas verdes o alineamientos según los planos paisajísticos. Se incluirá la preparación del suelo, el aporte de mejoradores, la plantación de la

palma en el hoyo diseñado, el tutorado o anclaje para su estabilidad, el riego inicial y el apoyo técnico para su establecimiento durante el periodo de garantía. Las plantas deberán tener una altura y porte especificados en los planos (ej. altura total de 2.0 a 3.0 metros).

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará la limpieza y preparación del área de plantación, asegurando que no haya obstáculos subterráneos (tuberías, cables) y que el suelo tenga las condiciones adecuadas para el desarrollo de la palma.
- Se abrirá un hoyo de plantación con dimensiones significativamente mayores al tamaño del cepellón (generalmente 1.5 a 2 veces el diámetro y profundidad del cepellón), asegurando que las paredes no estén compactadas.
- Se preparará una mezcla de suelo con mejoradores orgánicos (tierra negra, compost, fibra de coco) para mejorar la retención de humedad y la fertilidad, adaptada a las necesidades de la Bismarckia nobilis.
- Se transportará la palma al punto de plantación utilizando equipo adecuado (grúa, polipasto) para evitar daños en el tronco, las raíces o las hojas, asegurando la verticalidad durante el movimiento.
- Se colocará la palma en el centro del hoyo, verificando que la corona (punto de crecimiento) quede a nivel del suelo y que la orientación sea la deseada (si aplica).
- Se rellenará el hoyo con la mezcla de suelo y mejorador, apisonando suavemente para eliminar bolsas de aire y asegurar el contacto suelo-raíz, sin compactar en exceso.
- Se construirá un pequeño bordo o anillo de tierra alrededor de la base de la palma para retener el agua de riego.
- Se realizará un riego de asentamiento abundante inmediatamente después de la plantación.
- Se instalará un sistema de tutorado o anclaje (cables de acero, tirantes de goma) en tres puntos para asegurar la estabilidad de la palma contra vientos hasta que se establezca su sistema radicular.
- Se instalará un sistema de riego temporal (manguera goteante o aspersores de bajo caudal) o se realizará el riego manual durante el periodo de establecimiento (mínimo 90 días), asegurando una humedad constante pero sin encharcamientos.
- Se realizará una poda de limpieza inicial solo de hojas secas o dañadas, evitando dañar la corona de crecimiento.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Palma *Bismarckia nobilis* (Estrato 4) de altura y porte especificados, tierra negra, abono orgánico, tutores o cables de anclaje, cuerdas o cintas de sujeción, agua para riego.
- **Equipo:** Grúa o equipo de izaje, herramientas de mano (palas, picos), mangueras y sistema de riego, nivel de mano, carretillas.
- **Mano de Obra:** Un (1) oficial y dos (2) Ayudantes.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Manual de Paisajismo Urbano y Rural (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).
- Normas técnicas de producción y comercialización de material vegetal (ICA - Instituto

Colombiano Agropecuario).
- Especificaciones técnicas del proyecto paisajístico y del paisajista diseñador.
- Buenas prácticas de jardinería y establecimiento de vegetación.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (u) de palma efectivamente suministrada, plantada, tutorada y establecida a entera satisfacción, verificando su estado de salud, estabilidad y arraigo al momento de la entrega.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario contractado por unidad (u) de palma establecida, el cual cubrirá el suministro de la palma, los mejoradores de suelo, los sistemas de anclaje, el agua para riego, la mano de obra especializada, el equipo de izaje y todo lo necesario para la plantación y establecimiento inicial, constituyendo la compensación total por la actividad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual de la calidad de la palma (salud, porte, número de hojas, ausencia de plagas y enfermedades) antes de la plantación.
- Verificación de las dimensiones del hoyo de plantación y la calidad de la mezcla de suelo.
- Control de la verticalidad, orientación y estabilidad de la palma instalada.
- Verificación del sistema de anclaje y riego.
- Monitoreo del porcentaje de supervivencia y desarrollo durante el periodo de garantía.

**8. NO CONFORMIDAD**

La entrega de palmas enfermas, de porte inferior al especificado, la mala calidad del suelo, la plantación incorrecta (profundidad, orientación), la falta de anclaje o la falta de riego que cause la muerte o el debilitamiento de la palma constituirán no conformidades. El contratista deberá reemplazar las palmas muertas o deficientes, corregir las fallas de plantación y garantizar el establecimiento de la vegetación a su costo durante el periodo de garantía.

## ÍTEM 6.2.3 - GRAMA SINTÉTICA PAISAJISTA 30MM TRÁFICO PESADO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, preparación de la base, instalación y acabado de grama sintética paisajista de alto tráfico con una altura de fibra de 30 mm. El producto deberá ser de polipropileno o polietileno de alta resistencia, con sistema de drenaje integrado, resistente a los rayos UV, a las intemperies y al desgaste por tránsito pesado (peatonal y ligero vehicular si aplica). La instalación se realizará sobre una base de arena y caucho granulado (o según especificaciones del fabricante), asegurando una superficie uniforme, estable y con las propiedades mecánicas requeridas para el uso previsto. Incluye la unión de las láminas, el fijado de los bordes y el cepillado final para levantar las fibras.

**2. *PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN***

- Se preparará la base de soporte (suelo compactado, concreto o losa) asegurando que esté nivelada, limpia, seca y con las pendientes de drenaje adecuadas (mínimo 1-2%).
- Se instalará una capa de geotextil o malla de separación sobre la base, si es requerido para evitar la mezcla de materiales o mejorar la estabilidad.
- Se distribuirá y nivelará una capa de arena sílice lavada (aproximadamente 10-15 mm) sobre la base para crear un lecho uniforme.
- Se despliegan las láminas de grama sintética sobre la base, asegurando que las fibras estén orientadas en la misma dirección para un aspecto uniforme.
- Se dejará un periodo de aclimatación (24 horas) para que la grama se estabilice térmicamente y se reduzca el enrollamiento.
- Se unirán las láminas adyacentes utilizando cinta de unión adhesiva específica para grama sintética y adhesivo de poliuretano, asegurando una costura invisible y resistente.
- Se cortarán los excesos de las láminas en los bordes, ajustando perfectamente a las formas del terreno o a los elementos fijos (árboles, bordillos).
- Se fijarán los bordes de la grama sintética al suelo o a los bordillos utilizando clavos de acero galvanizado o tacos de plástico cada 30-50 cm, o mediante un perfil de fijación perimetral.
- Se esparcirá el material de relleno (caucho granulado EPDM o arena de sílice) sobre la superficie de la grama, utilizando una distribuidora mecánica o manual, en la cantidad especificada por el fabricante (ej. 3-5 kg/m² de caucho).
- Se cepillará la superficie con un cepillo rotativo o de cerdas suaves para levantar las fibras y asegurar que el material de relleno se asiente correctamente entre ellas.
- Se realizará una inspección final para verificar la uniformidad, la ausencia de arrugas, la correcta unión de las costuras y el acabado general.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Grama sintética paisajista 30mm (tráfico pesado), cinta de unión, adhesivo poliuretano, clavos o tacos de fijación, arena sílice lavada, caucho granulado (EPDM o similar), geotextil (si aplica)
- **Equipo:** Cepillo rotativo o de cerdas, cortadores de grama (cuchillas circulares o de mano), rodillos de compresión, distribuidora de relleno, herramientas de mano (martillos, tijeras industriales), nivel de mano.
- **Mano de Obra:** Un (1) oficial y dos (2) Ayudantes.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Especificaciones técnicas del fabricante de la grama sintética.
- Normas de seguridad y salud en el trabajo para el manejo de adhesivos y materiales sintéticos.
- Buenas prácticas de instalación de superficies deportivas y paisajistas de grama sintética.
- Normas locales de gestión de residuos de construcción.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de grama sintética efectivamente suministrada, instalada, rellena y terminada, medido según el área neta cubierta, incluyendo las áreas de unión y recortes.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario contractado por metro cuadrado ($m^2$) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de la grama sintética, los materiales de unión y relleno, la mano de obra especializada, el equipo y todo lo necesario para la instalación completa, constituyendo la compensación total por la actividad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de las características técnicas de la grama sintética (altura de fibra, densidad, resistencia a UV) mediante certificados del fabricante.
- Inspección visual de la uniformidad del color, la ausencia de arrugas, la correcta alineación de las fibras y la invisibilidad de las costuras.
- Control del espesor y distribución uniforme del material de relleno (arena y caucho).
- Verificación de la fijación firme de los bordes y la ausencia de desprendimientos.
- Prueba de drenaje (vertido de agua) para verificar la permeabilidad de la superficie.

## 8. NO CONFORMIDAD

La presencia de arrugas visibles, costuras mal unidas o abiertas, distribución desigual del relleno, bordes desprendidos o uso de materiales que no cumplan con la resistencia al tráfico pesado especificada constituirán no conformidades. El contratista deberá desinstalar, reemplazar o corregir las áreas afectadas a su costo, garantizando una superficie plana, segura y duradera.

# ÍTEM 6.2.4 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN CESPEDONES

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, transporte, preparación del suelo, colocación y establecimiento inicial de césped en céspedones (placas o rollos de césped cultivado de especies adaptadas al clima tropical, como Cynodon dactylon o Paspalum notatum). La actividad incluye la preparación de la cama de siembra, el aporte de mejoradores orgánicos, la colocación de los céspedones en hileras escalonadas (tipo ladrillo) para evitar juntas continuas, el riego de asentamiento y el mantenimiento inicial (riego y control de malezas) hasta el arraigo completo de la cubierta vegetal.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará una limpieza profunda del área, eliminando malezas (incluyendo raíces), piedras, escombros y cualquier material extraño. Se recomienda el uso de herbicidas de pre-emergencia si la infestación de malezas es severa, respetando los tiempos de espera.
- Se preparará el suelo mediante una labor de arado o subsuelo (15-20 cm de profundidad) para aflojar la tierra y facilitar el enraizamiento.
- Se aplicarán mejoradores de suelo (tierra negra, abono orgánico, compost) en una capa de 3-5 cm y se incorporarán al suelo existente mediante rastrillado, asegurando una mezcla homogénea.
- Se nivelará y alisará la superficie final con rastrillo y rodillo, eliminando baches y montículos, y asegurando las pendientes de drenaje diseñadas (mínimo 1%).
- Se humedecerá ligeramente la cama de siembra antes de la colocación del césped.

- Se comenzará la instalación de los céspedones en una línea recta de referencia (ej. borde de acera o sendero), colocando la primera fila completa.
- Se colocarán los céspedones siguientes en un patrón escalonado (como los ladrillos de una pared), asegurando que las juntas entre placas no coincidan en hileras adyacentes para evitar grietas.
- Se ajustarán los céspedones cortándolos con cuchillo para adaptar a curvas o formas irregulares, manteniendo un contacto íntimo entre las placas sin superposiciones ni huecos excesivos (máximo 1 cm de separación).
- Se presionará suavemente cada placa con los pies o un rodillo ligero para asegurar el contacto directo del suelo de la placa con la cama de siembra, eliminando bolsas de aire.
- Se realizará un riego de asentamiento abundante e inmediato después de la instalación, mojando tanto el césped como el suelo subyacente.
- Se establecerá un programa de riego intensivo durante las primeras dos semanas (riego diario o según necesidad climática) para mantener el suelo constantemente húmedo y favorecer el enraizamiento.
- Se realizará una primera cortada de mantenimiento una vez el césped haya alcanzado una altura de 8-10 cm, retirando solo las puntas y evitando cortar más de 1/3 de la altura de la hoja.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Céspedones (placas de césped) de especie tropical seleccionada, tierra negra o abono orgánico, agua para riego, herbicidas (si aplica)
- **Equipo:** Herramientas de mano (palas, rastrillos, cortadores de césped), rodillo ligero, mangueras y aspersores para riego, carretillas.
- **Mano de Obra:** Un (1) oficial y dos (2) Ayudantes.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Manual de Paisajismo Urbano y Rural (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).
- Normas técnicas de producción y comercialización de material vegetal (ICA).
- Especificaciones técnicas del proyecto paisajístico.
- Buenas prácticas de instalación y mantenimiento de césped

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el metro cuadrado ($m^2$) de céspedón efectivamente suministrado, instalado y establecido a entera satisfacción, medido según el área neta cubierta.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario contractado por metro cuadrado ($m^2$) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de los céspedones, los mejoradores de suelo, el agua para riego, la mano de obra especializada, el equipo y todo lo necesario para la instalación y establecimiento inicial, constituyendo la compensación total por la actividad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Inspección visual de la calidad de los céspedones (densidad, color, ausencia de malezas, plagas o enfermedades) antes de la instalación.

- Verificación de la preparación del suelo (nivelación, limpieza, incorporación de mejoradores).
- Control de la técnica de colocación (patrón escalonado, ajuste de cortes, contacto suelo-suelo).
- Monitoreo del programa de riego y la humedad del suelo durante el periodo de establecimiento.
- Verificación del porcentaje de enraizamiento y cobertura uniforme al finalizar el periodo de garantía.

**8. NO CONFORMIDAD**

El suministro de céspedones con malezas, plagas o de baja calidad, la mala preparación del suelo, la colocación con huecos o superposiciones excesivas, la falta de riego que cause el marchitamiento o muerte del césped constituirán no conformidades. El contratista deberá reemplazar las áreas muertas o deficientes, corregir la instalación y garantizar la cobertura completa del césped a su costo durante el periodo de garantía.

**ÍTEM 6.2.5 - PARQUE INFANTIL TIPO PLAYGROUND. 10 ACTIVIDADES, ÁREA 35M2, ALTURA 4.00M, CAPACIDAD 25 NIÑOS. ESTRUCTURA METÁLICA. CERRAMIENTO EN NYLON. RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN CON ESPUMA Y LONA PLÁSTICA. RESBALADEROS Y TÚNELES DE FIBRA DE VIDRIO. ACCESORIOS GALVANIZADOS**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, montaje e instalación de un parque infantil tipo *playground* modular de 10 actividades, diseñado para una capacidad de 25 niños. El conjunto incluye una estructura principal metálica de soporte (tubos y perfiles de acero), plataformas de acceso, escaleras, resbaladeros y túneles fabricados en fibra de vidrio de alta resistencia, elementos de juego (balancines, columpios, etc.), un cerramiento perimetral de seguridad en nylon de alta tenacidad, y recubrimientos de protección en espuma de poliuretano y lona plástica en zonas de impacto o agarre. La altura máxima de caída libre o altura de trabajo será de 4.00 metros. La instalación se realizará sobre una superficie de seguridad (ej. césped sintético de impacto, caucho granulado o arena) según lo especificado en el proyecto, cumpliendo con las normas de seguridad para parques infantiles.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se realizará la verificación del área de instalación, asegurando que el suelo esté nivelado, compactado y que se hayan realizado las cimentaciones o anclajes requeridos según el diseño estructural del fabricante.
- Se inspeccionarán todos los componentes del parque (estructura metálica, piezas de fibra de vidrio, accesorios, nylon, espuma) al llegar a la obra para verificar que no presenten daños, grietas, corrosión o defectos de fabricación.
- Se procederá al montaje de la estructura metálica principal, siguiendo estrictamente el manual de instrucciones del fabricante, utilizando pernos de alta resistencia, arandelas y tuercas de seguridad, asegurando el apriete correcto y el nivelado de los postes.
- Se instalarán las plataformas de trabajo, escaleras y pasarelas, verificando su estabilidad

y fijación segura a la estructura.

- Se colocarán los resbaladeros y túneles de fibra de vidrio, asegurando su alineación, pendiente adecuada (para resbaladeros) y fijación firme a las plataformas.
- Se instalarán los accesorios de juego (columpios, balancines, barras, etc.), verificando su movimiento libre y la seguridad de los puntos de anclaje.
- Se instalará el cerramiento perimetral en nylon, tensándolo adecuadamente para evitar holguras y fijándolo a la estructura metálica con bridas de acero inoxidable o sistema similar, asegurando que no haya aberturas mayores a 10 cm que permitan el paso de la cabeza de un niño.
- Se aplicarán los recubrimientos de protección en espuma de poliuretano de alta densidad en las zonas de impacto y agarre (postes, barras), cubriéndolos completamente.
- Se cubrirán los recubrimientos de espuma con lonas plásticas resistentes o vinilos de protección, asegurando un acabado estético y duradero, y fijándolas para que no se desprendan con el viento.
- Se realizará una inspección final de seguridad, verificando la estabilidad de toda la estructura, la ausencia de bordes filosos, pernos sobresalientes o puntos de atrapamiento, y la correcta instalación de todos los elementos.
- Se limpiará el área de instalación, retirando empaques, residuos y herramientas.

**3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)**

- **Materiales:** Kit completo del parque infantil (estructura metálica, fibra de vidrio, accesorios, nylon, espuma, lona), pernos y tornillería de seguridad, anclajes para cimentación, materiales de protección personal.
- **Equipo:** Herramientas manuales (llaves, destornilladores, martillos), nivel de mano, taladro de impacto (si aplica para anclajes), grúa o equipo de izaje ligero (si el peso de los componentes lo requiere).
- **Mano de Obra:** Un (1) oficial y dos (2) Ayudantes.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Norma Técnica Colombiana NTC 4787 (Parques infantiles de juego. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo).
- Norma ASTM F1487 (Standard Consumer Safety Performance Specification for Playground Equipment for Public Use).
- *Especificaciones técnicas del fabricante del parque infantil.*
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decreto 1072 de 2015).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (u) de parque infantil efectivamente suministrado, montado, instalado y recibido a entera satisfacción, cumpliendo con todas las especificaciones de diseño y seguridad.

**6. FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será la unidad (u) de parque infantil efectivamente suministrado, montado, instalado y recibido a entera satisfacción, cumpliendo con todas las especificaciones de diseño y seguridad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de los certificados de calidad y seguridad del fabricante para la estructura metálica, fibra de vidrio y accesorios.
- Inspección visual de la calidad de los materiales (ausencia de daños, corrosión, grietas).
- Control del montaje: verificación del apriete de pernos, nivelación de la estructura, estabilidad de plataformas y accesorios.
- Verificación de la instalación del cerramiento en nylon (tensión, ausencia de aberturas peligrosas).
- Control de la aplicación de recubrimientos de protección (espuma y lona) en zonas de impacto.
- Prueba de estabilidad y funcionamiento de los elementos móviles (columpios, balancines, resbaladeros).
- Inspección final de seguridad según la norma NTC 4787.

## 8. NO CONFORMIDAD

La instalación de componentes dañados o diferentes a los especificados, el montaje incorrecto (pernos flojos, estructura inestable), la falta de seguridad en las zonas de impacto, el cerramiento defectuoso o el incumplimiento de las normas de seguridad constituirán no conformidades. El contratista deberá corregir las fallas, reemplazar los componentes defectuosos y garantizar la seguridad y funcionalidad del parque infantil a su costo, sin que esto implique extensiones de plazo.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario contractado por metro cuadrado ($m^2$) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de la grama sintética, los materiales de unión y relleno, la mano de obra especializada, el equipo y todo lo necesario para la instalación completa, constituyendo la compensación total por la actividad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de las características técnicas de la grama sintética (altura de fibra, densidad, resistencia a UV) mediante certificados del fabricante.
- Inspección visual de la uniformidad del color, la ausencia de arrugas, la correcta alineación de las fibras y la invisibilidad de las costuras.
- Control del espesor y distribución uniforme del material de relleno (arena y caucho).
- Verificación de la fijación firme de los bordes y la ausencia de desprendimientos.
- Prueba de drenaje (vertido de agua) para verificar la permeabilidad de la superficie.

## 8. NO CONFORMIDAD

La presencia de arrugas visibles, costuras mal unidas o abiertas, distribución desigual del relleno, bordes desprendidos o uso de materiales que no cumplan con la resistencia al tráfico pesado especificada constituirán no conformidades. El contratista deberá desinstalar, reemplazar o corregir las áreas afectadas a su costo, garantizando una superficie plana, segura y duradera.

# ÍTEM 6.2.4 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN CESPEDONES

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, transporte, preparación del suelo, colocación y establecimiento inicial de césped en céspedones (placas o rollos de césped cultivado de especies adaptadas al clima tropical, como Cynodon dactylon o Paspalum notatum). La actividad incluye la preparación de la cama de siembra, el aporte de mejoradores orgánicos, la colocación de los céspedones en hileras escalonadas (tipo ladrillo) para evitar juntas continuas, el riego de asentamiento y el mantenimiento inicial (riego y control de malezas) hasta el arraigo completo de la cubierta vegetal.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará una limpieza profunda del área, eliminando malezas (incluyendo raíces), piedras, escombros y cualquier material extraño. Se recomienda el uso de herbicidas de pre-emergencia si la infestación de malezas es severa, respetando los tiempos de espera.
- Se preparará el suelo mediante una labor de arado o subsuelo (15-20 cm de profundidad) para aflojar la tierra y facilitar el enraizamiento.
- Se aplicarán mejoradores de suelo (tierra negra, abono orgánico, compost) en una capa de 3-5 cm y se incorporarán al suelo existente mediante rastrillado, asegurando una mezcla homogénea.
- Se nivelará y alisará la superficie final con rastrillo y rodillo, eliminando baches y montículos, y asegurando las pendientes de drenaje diseñadas (mínimo 1%).
- Se humedecerá ligeramente la cama de siembra antes de la colocación del césped.

- Se comenzará la instalación de los céspedones en una línea recta de referencia (ej. borde de acera o sendero), colocando la primera fila completa.
- Se colocarán los céspedones siguientes en un patrón escalonado (como los ladrillos de una pared), asegurando que las juntas entre placas no coincidan en hileras adyacentes para evitar grietas.
- Se ajustarán los céspedones cortándolos con cuchillo para adaptar a curvas o formas irregulares, manteniendo un contacto íntimo entre las placas sin superposiciones ni huecos excesivos (máximo 1 cm de separación).
- Se presionará suavemente cada placa con los pies o un rodillo ligero para asegurar el contacto directo del suelo de la placa con la cama de siembra, eliminando bolsas de aire.
- Se realizará un riego de asentamiento abundante e inmediato después de la instalación, mojando tanto el césped como el suelo subyacente.
- Se establecerá un programa de riego intensivo durante las primeras dos semanas (riego diario o según necesidad climática) para mantener el suelo constantemente húmedo y favorecer el enraizamiento.
- Se realizará una primera cortada de mantenimiento una vez el césped haya alcanzado una altura de 8-10 cm, retirando solo las puntas y evitando cortar más de 1/3 de la altura de la hoja.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Céspedones (placas de césped) de especie tropical seleccionada, tierra negra o abono orgánico, agua para riego, herbicidas (si aplica)
- **Equipo:** Herramientas de mano (palas, rastrillos, cortadores de césped), rodillo ligero, mangueras y aspersores para riego, carretillas.
- **Mano de Obra:** Un (1) oficial y dos (2) Ayudantes.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Manual de Paisajismo Urbano y Rural (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).
- Normas técnicas de producción y comercialización de material vegetal (ICA).
- Especificaciones técnicas del proyecto paisajístico.
- Buenas prácticas de instalación y mantenimiento de césped

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el metro cuadrado ($m^2$) de céspedón efectivamente suministrado, instalado y establecido a entera satisfacción, medido según el área neta cubierta.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario contractado por metro cuadrado ($m^2$) ejecutado, el cual cubrirá el suministro de los céspedones, los mejoradores de suelo, el agua para riego, la mano de obra especializada, el equipo y todo lo necesario para la instalación y establecimiento inicial, constituyendo la compensación total por la actividad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Inspección visual de la calidad de los céspedones (densidad, color, ausencia de malezas, plagas o enfermedades) antes de la instalación.

- Verificación de la preparación del suelo (nivelación, limpieza, incorporación de mejoradores).
- Control de la técnica de colocación (patrón escalonado, ajuste de cortes, contacto suelo-suelo).
- Monitoreo del programa de riego y la humedad del suelo durante el periodo de establecimiento.
- Verificación del porcentaje de enraizamiento y cobertura uniforme al finalizar el periodo de garantía.

**8. NO CONFORMIDAD**

El suministro de céspedones con malezas, plagas o de baja calidad, la mala preparación del suelo, la colocación con huecos o superposiciones excesivas, la falta de riego que cause el marchitamiento o muerte del césped constituirán no conformidades. El contratista deberá reemplazar las áreas muertas o deficientes, corregir la instalación y garantizar la cobertura completa del césped a su costo durante el periodo de garantía.

**ÍTEM 6.2.5 - PARQUE INFANTIL TIPO PLAYGROUND. 10 ACTIVIDADES, ÁREA 35M2, ALTURA 4.00M, CAPACIDAD 25 NIÑOS. ESTRUCTURA METÁLICA. CERRAMIENTO EN NYLON. RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN CON ESPUMA Y LONA PLÁSTICA. RESBALADEROS Y TÚNELES DE FIBRA DE VIDRIO. ACCESORIOS GALVANIZADOS**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, montaje e instalación de un parque infantil tipo *playground* modular de 10 actividades, diseñado para una capacidad de 25 niños. El conjunto incluye una estructura principal metálica de soporte (tubos y perfiles de acero), plataformas de acceso, escaleras, resbaladeros y túneles fabricados en fibra de vidrio de alta resistencia, elementos de juego (balancines, columpios, etc.), un cerramiento perimetral de seguridad en nylon de alta tenacidad, y recubrimientos de protección en espuma de poliuretano y lona plástica en zonas de impacto o agarre. La altura máxima de caída libre o altura de trabajo será de 4.00 metros. La instalación se realizará sobre una superficie de seguridad (ej. césped sintético de impacto, caucho granulado o arena) según lo especificado en el proyecto, cumpliendo con las normas de seguridad para parques infantiles.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se realizará la verificación del área de instalación, asegurando que el suelo esté nivelado, compactado y que se hayan realizado las cimentaciones o anclajes requeridos según el diseño estructural del fabricante.
- *Se inspeccionarán todos los componentes del parque (estructura metálica, piezas de fibra* de vidrio, accesorios, nylon, espuma) al llegar a la obra para verificar que no presenten daños, grietas, corrosión o defectos de fabricación.
- Se procederá al montaje de la estructura metálica principal, siguiendo estrictamente el manual de instrucciones del fabricante, utilizando pernos de alta resistencia, arandelas y tuercas de seguridad, asegurando el apriete correcto y el nivelado de los postes.
- Se instalarán las plataformas de trabajo, escaleras y pasarelas, verificando su estabilidad

y fijación segura a la estructura.

- Se colocarán los resbaladeros y túneles de fibra de vidrio, asegurando su alineación, pendiente adecuada (para resbaladeros) y fijación firme a las plataformas.
- Se instalarán los accesorios de juego (columpios, balancines, barras, etc.), verificando su movimiento libre y la seguridad de los puntos de anclaje.
- Se instalará el cerramiento perimetral en nylon, tensándolo adecuadamente para evitar holguras y fijándolo a la estructura metálica con bridas de acero inoxidable o sistema similar, asegurando que no haya aberturas mayores a 10 cm que permitan el paso de la cabeza de un niño.
- Se aplicarán los recubrimientos de protección en espuma de poliuretano de alta densidad en las zonas de impacto y agarre (postes, barras), cubriéndolos completamente.
- Se cubrirán los recubrimientos de espuma con lonas plásticas resistentes o vinilos de protección, asegurando un acabado estético y duradero, y fijándolas para que no se desprendan con el viento.
- Se realizará una inspección final de seguridad, verificando la estabilidad de toda la estructura, la ausencia de bordes filosos, pernos sobresalientes o puntos de atrapamiento, y la correcta instalación de todos los elementos.
- Se limpiará el área de instalación, retirando empaques, residuos y herramientas.

## 3. RECURSOS (MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA)

- **Materiales:** Kit completo del parque infantil (estructura metálica, fibra de vidrio, accesorios, nylon, espuma, lona), pernos y tornillería de seguridad, anclajes para cimentación, materiales de protección personal.
- **Equipo:** Herramientas manuales (llaves, destornilladores, martillos), nivel de mano, taladro de impacto (si aplica para anclajes), grúa o equipo de izaje ligero (si el peso de los componentes lo requiere).
- **Mano de Obra:** Un (1) oficial y dos (2) Ayudantes.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Norma Técnica Colombiana NTC 4787 (Parques infantiles de juego. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo).
- Norma ASTM F1487 (Standard Consumer Safety Performance Specification for Playground Equipment for Public Use).
- *Especificaciones técnicas del fabricante del parque infantil.*
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decreto 1072 de 2015).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será la unidad (u) de parque infantil efectivamente suministrado, montado, instalado y recibido a entera satisfacción, cumpliendo con todas las especificaciones de diseño y seguridad.

## 6. FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (u) de parque infantil efectivamente suministrado, montado, instalado y recibido a entera satisfacción, cumpliendo con todas las especificaciones de diseño y seguridad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de los certificados de calidad y seguridad del fabricante para la estructura metálica, fibra de vidrio y accesorios.
- Inspección visual de la calidad de los materiales (ausencia de daños, corrosión, grietas).
- Control del montaje: verificación del apriete de pernos, nivelación de la estructura, estabilidad de plataformas y accesorios.
- Verificación de la instalación del cerramiento en nylon (tensión, ausencia de aberturas peligrosas).
- Control de la aplicación de recubrimientos de protección (espuma y lona) en zonas de impacto.
- Prueba de estabilidad y funcionamiento de los elementos móviles (columpios, balancines, resbaladeros).
- Inspección final de seguridad según la norma NTC 4787.

## 8. NO CONFORMIDAD

La instalación de componentes dañados o diferentes a los especificados, el montaje incorrecto (pernos flojos, estructura inestable), la falta de seguridad en las zonas de impacto, el cerramiento defectuoso o el incumplimiento de las normas de seguridad constituirán no conformidades. El contratista deberá corregir las fallas, reemplazar los componentes defectuosos y garantizar la seguridad y funcionalidad del parque infantil a su costo, sin que esto implique extensiones de plazo.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las tres uniones.
- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

## 8. NO CONFORMIDAD

Tees soldadas de manera defectuosa que muestren fugas de agua o lagrimeos microscópicos bajo presión serán cortadas de la red y sustituidas empleando uniones universales a costo del constructor.

# ÍTEM 4.2.11 - ACCESORIO TEE PVCP Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de T (Tee) para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1 pulgada, fabricada en material termoplástico certificado, diseñada para derivar una línea de agua potable desde una línea principal en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE que la tubería y contar con campana para unión por solvente en sus tres salidas.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tee recibida en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes a las tres conexiones de la tee, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.
- Se insertarán las tuberías en la tee, asegurando que queden alineadas correctamente (una en línea recta y una derivada a 90°).
- Se mantendrán las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüe el adhesivo.
- Se verificará que todas las uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado antes de someter a presión.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tee PVC Presión Ø1", adhesivo solvente, lija, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas menores de plomería y paños de limpieza.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).

- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. El valor compensa el suministro del TEE de 1", insumos químicos de pegado, mano de obra y participación proporcional en las pruebas globales de presión.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las tres uniones.
- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tees soldadas de manera defectuosa que muestren fugas de agua o lagrimeos microscópicos bajo presión serán cortadas de la red y sustituidas empleando uniones universales a costo del constructor.

**ÍTEM 4.2.12 - ACCESORIO TEE PVCP Ø1.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de T (Tee) para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1 ½ pulgada, fabricada en material termoplástico certificado, diseñada para derivar una línea de agua potable desde una línea principal en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE que la tubería y contar con campana para unión por solvente en sus tres salidas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tee recibida en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes a las tres conexiones de la tee, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.
- Se insertarán las tuberías en la tee, asegurando que queden alineadas correctamente (una en línea recta y una derivada a 90°).

- Se mantendrán las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüe el adhesivo.
- Se verificará que todas las uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado antes de someter a presión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tee PVC Presión Ø1 ½ ", adhesivo solvente, lija, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas menores de plomería y paños de limpieza.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. El valor compensa el suministro del TEE de 1 ½ ", insumos químicos de pegado, mano de obra y participación proporcional en las pruebas globales de presión.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las tres uniones.
- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tees soldadas de manera defectuosa que muestren fugas de agua o lagrimeos microscópicos bajo presión serán cortadas de la red y sustituidas empleando uniones universales a costo del constructor.

**ÍTEM 4.2.13 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 3/4" X 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de buje soldado (reductora) de serie SCH40, fabricado en PVC rígido (PVCVP), con reducción de diámetro nominal de 3/4 pulgada a 1/2 pulgada. Este accesorio permite conectar tuberías de diferentes diámetros en la red de acueducto, asegurando una

transición hermética y resistente a la presión, cumpliendo con las normas de resistencia mecánica y química para agua potable..

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del buje soldado recibido, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente grietas o deformaciones.
- Se marcarán y cortarán las tuberías de 3/4" y 1/2" adyacentes, asegurando extremos perpendiculares, limpios y sin rebabas.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con un paño seco para remover polvo y grasa.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje.
- Se insertarán las tuberías en el buje con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüen.
- Se verificará que ambas uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someter a presión.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Buje soldado PVC Presión Ø3/4" x 1/2", soldadura líquida, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas manuales menores de fontanería y bayetillas limpias.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio del buje de 3/4"x1/2", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las dos uniones.

- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Bujes que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.14 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 1" X 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de buje soldado (reductora) de serie SCH40, fabricado en PVC rígido (PVCVP), con reducción de diámetro nominal de 1 pulgada a 1/2 pulgada. Este accesorio permite conectar tuberías de diferentes diámetros en la red de acueducto, asegurando una transición hermética y resistente a la presión, cumpliendo con las normas de resistencia mecánica y química para agua potable.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del buje soldado recibido, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente grietas o deformaciones.
- Se marcarán y cortarán las tuberías de 1" y 1/2" adyacentes, asegurando extremos perpendiculares, limpios y sin rebabas.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con un paño seco para remover polvo y grasa.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje.
- Se insertarán las tuberías en el buje con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüen.
- Se verificará que ambas uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someter a presión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Buje soldado PVC Presión Ø1" x 1/2", soldadura líquida, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas manuales menores de fontanería y bayetillas limpias.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (*Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE*).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).

- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio del buje de 1"x1/2", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las dos uniones.
- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Bujes que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.15 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 1.1/2" X 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de buje soldado (reductora) de serie SCH40, fabricado en PVC rígido (PVCVP), con reducción de diámetro nominal de 1 ½ pulgada a 1 pulgada. Este accesorio permite conectar tuberías de diferentes diámetros en la red de acueducto, asegurando una transición hermética y resistente a la presión, cumpliendo con las normas de resistencia mecánica y química para agua potable.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del buje soldado recibido, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente grietas o deformaciones.
- Se marcarán y cortarán las tuberías de 1 1/2" y 1" adyacentes, asegurando extremos perpendiculares, limpios y sin rebabas.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con un paño seco para remover polvo y grasa.

- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje.
- Se insertarán las tuberías en el buje con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüen.
- Se verificará que ambas uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someter a presión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Buje soldado PVC Presión Ø1 1/2" y 1", soldadura líquida, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas manuales menores de fontanería y bayetillas limpias.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio del buje de 1 1/2" y 1", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las dos uniones.
- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Bujes que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.16 - ACCESORIO BUJE SOLDADO SCH40 PVCVP Ø 1.1/2" X 3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de buje soldado (reductora) de serie SCH40, fabricado en PVC rígido (PVCVP), con reducción de diámetro nominal de 1 ½ pulgada a 3/4 pulgada. Este accesorio permite conectar tuberías de diferentes diámetros en la red de acueducto, asegurando una transición hermética y resistente a la presión, cumpliendo con las normas de resistencia mecánica y química para agua potable.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del buje soldado recibido, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente grietas o deformaciones.
- Se marcarán y cortarán las tuberías de 1 1/2" y 3/4" adyacentes, asegurando extremos perpendiculares, limpios y sin rebabas.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con un paño seco para remover polvo y grasa.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del buje.
- Se insertarán las tuberías en el buje con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüen.
- Se verificará que ambas uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someter a presión.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Buje soldado PVC Presión Ø1.1/2" y 3/4", soldadura líquida, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas manuales menores de fontanería y bayetillas limpias.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

### 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del

accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio del buje de 1 1/2" y 3/4", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las dos uniones.
- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Bujes que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.17 - ACCESORIO TAPÓN PVCVP Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tapón para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1/2 pulgada, fabricado en material termoplástico certificado, diseñado para cerrar el extremo final de una tubería o accesorio en la red de acueducto. El tapón debe ser del mismo tipo RDE/SCH40 que la tubería y contar con campana para unión por solvente, garantizando estanqueidad total.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del tapón recibido en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando un extremo perpendicular, limpio y sin rebabas.
- Se lijará ligeramente el extremo de la tubería y el interior del tapón para facilitar la unión.
- Se limpiará la superficie con un paño seco para remover polvo y grasa.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en el extremo de la tubería y el interior del tapón.
- Se insertará la tubería en el tapón con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo la unión firme por 30-60 segundos hasta que fragüe.
- Se verificará que la unión esté correctamente alineada y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someter a presión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tapón PVCVP 1/2", adhesivo solvente, lija
- **Equipo:** Herramientas manuales menores de fontanería y bayetillas limpias.
- ***Mano de Obra:*** *Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).*

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio del tapón de 1/2", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de la unión.
- Prueba de presión hidráulica (para verificar estanqueidad).
- Certificación de ausencia de fugas.

## 8. NO CONFORMIDAD

Tapón que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

# ÍTEM 4.2.18 - ACCESORIO TAPÓN PVCVP Ø1.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de tapón para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1 1/2 pulgada, fabricado en material termoplástico certificado, diseñado para cerrar el extremo final de una tubería o accesorio en la red de acueducto. El tapón debe ser del mismo tipo RDE/SCH40 que la tubería y contar con campana para unión por solvente, garantizando estanqueidad total.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del tapón recibido en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando un extremo perpendicular, limpio y sin rebabas.
- Se lijará ligeramente el extremo de la tubería y el interior del tapón para facilitar la unión.
- Se limpiará la superficie con un paño seco para remover polvo y grasa.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en el extremo de la tubería y el interior del tapón.

- Se insertará la tubería en el tapón con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo la unión firme por 30-60 segundos hasta que fragüe.
- Se verificará que la unión esté correctamente alineada y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someter a presión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tapón PVCVP 1 1/2", adhesivo solvente, lija
- **Equipo:** Herramientas manuales menores de fontanería y bayetillas limpias.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio del tapón de 1 1/2", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de la unión.
- Prueba de presión hidráulica (para verificar estanqueidad).
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tapón que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

**ÍTEM 4.2.19 - VÁLVULA DE BOLA 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de válvula de bola de 1/2 pulgada de diámetro nominal, fabricada en PVC rígido (PVCVP) o bronce con asiento de teflón, diseñada para el cierre y apertura del flujo de agua en la red de acueducto. La válvula debe ser de accionamiento manual, con cuerpo

reforzado capaz de soportar la presión de trabajo de la red y garantizar hermeticidad total en posición cerrada.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la válvula de bola recibida en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC, no presente daños y que el mecanismo de apertura/cierre funcione correctamente.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes a la ubicación de la válvula, asegurando extremos perpendiculares, limpios y sin rebabas.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la válvula para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con un paño seco para remover polvo y grasa.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la válvula.
- Se insertarán las tuberías en la válvula con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüen.
- Se verificará que la válvula quede alineada con la tubería y que la manija de operación tenga espacio libre para girar 90°.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someter a presión y operar la válvula

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Válvula de bola de PVC de 1/2" soldada (presión de trabajo mínima de 150 PSI), cemento solvente, removedor químico de PVC.
- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de fontanería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante)..

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC.
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para la liquidación del ítem será la Unidad (u) de válvula bola de 1/2" instalada, operando de forma continua y aprobada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación de la válvula instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación, funcionamiento del mecanismo y ausencia de fugas. El valor compensa el suministro de la válvula de PVC de 1/2", insumos químicos de pegado, mano de obra calificada, cajas de registro o nichos de protección y las pruebas operativas correspondientes.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las uniones.
- Prueba de funcionamiento de apertura/cierre.
- Prueba de presión y hermeticidad en posición cerrada.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Válvulas bloqueadas internamente por exceso de pegamento, con filtraciones activas en su cuerpo o instaladas en posiciones inaccesibles serán rechazadas, debiendo el contratista reemplazarlas a su costo.

## ÍTEM 4.2.20 - TANQUE EN FIBRA DE VIDRIO REFORZADO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro de materiales, transporte logístico seguro, cimentación, montaje mecánico y puesta en servicio de un tanque de almacenamiento de agua potable fabricado en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) de alta resistencia estructural y capacidad según diseños (5000 litros). Incluye todas las conexiones de entrada, salida, ventilación, rebose, escotilla de inspección con cierre hermético y accesorios basales de fijación.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del tanque recibido en obra, asegurando que no presente daños estructurales, grietas y que cumpla con las especificaciones de capacidad y material.
- Se preparará la base de instalación (concreto simple o losa nivelada) asegurando que esté perfectamente horizontal y capaz de soportar el peso del tanque lleno (1 kg/litro).
- Se instalará el tanque sobre la base, asegurando que quede nivelado y estable.
- Se realizarán las conexiones de entrada, salida y rebose utilizando acoples certificados para fibra de vidrio, aplicando sellante adecuado y tuercas de apriete controlado.
- Se instalará la tapa de inspección con su sello de goma, asegurando hermeticidad total.
- Se realizará la conexión de la tubería de alimentación y de distribución al tanque.
- Se llenará el tanque gradualmente con agua, verificando la ausencia de filtraciones en las paredes y conexiones.
- Se inspeccionará visualmente el tanque lleno para asegurar que no haya deformaciones ni fugas.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tanque de almacenamiento en fibra de vidrio (PRFV) certificado institucional, acoples, bridas de conexión, empaques de neopreno, pernos de anclaje de acero inoxidable, válvula de flotador mecánica.
- **Equipo:** Equipos mecánicos de elevación (pluma grúa o camión pluma si se requiere), herramientas manuales pesadas de ajuste, nivel de burbuja de precisión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 2 (1 Oficial + 2 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1497: Tuberías de PVC para agua potable
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- RAS 2017 (Título F - Estructuras de Almacenamiento y Sistemas de Bombeo).
- Resolución 2115 de 2007 (Estándares de calidad de agua para consumo humano).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de tanque en fibra de vidrio totalmente instalado, interconectado y operando de forma conforme.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del tanque instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, nivelación, hermeticidad y ausencia de fugas. Este precio incluye el suministro completo del tanque con sus certificados de fabricación, el transporte hasta Castilla la Nueva, anclajes estructurales, bridas, empaques, válvulas de control de llenado, mano de obra calificada, lavado, desinfección química inicial y pruebas finales de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del tanque (certificado de calidad).
- Inspección de la base de soporte y nivelación.
- Sometimiento obligatorio del tanque a una prueba de inundación estática total llenándolo con agua limpia hasta su nivel máximo de rebose durante 48 horas continuas. No se admitirá ninguna mancha de humedad, trasudor o goteo activo en las paredes exteriores o conexiones.
- Verificación de la desinfección química de las paredes interiores del tanque utilizando una solución de hipoclorito de sodio antes de habilitar el servicio.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se declarará la no conformidad si el tanque acusa fisuras estructurales, porosidades con filtración activa o si la losa de soporte no garantiza una nivelación perfecta provocando esfuerzos excéntricos en la base del tanque. El contratista subsanará las deficiencias o repondrá el tanque a su costo de acuerdo con el dictamen de la Interventoría.

**ÍTEM 4.2.21 - BOMBA CENTRIFUGA 2.5LPS H: 40MCA SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro, transporte, cimentación, montaje mecánico, conexionado eléctrico y puesta en marcha de una electrobomba centrífuga de grado industrial con capacidad de diseño para entregar un caudal nominal de 2.5 litros por segundo (lps) contra una altura dinámica total de 40 metros de columna de agua (mca). Actuará como el núcleo del sistema de impulsión y presurización de agua potable del mirador.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Verificación de la calidad del tanque (certificado de calidad).

- Inspección de la base de soporte y nivelación.
- Instalar una válvula de cheque de disco partido en la línea de descarga e interconectar el motor al tablero de control eléctrico cumpliendo estrictamente con las especificaciones del RETIE.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Electrobomba centrífuga industrial (Caudal: 2.5 lps / Altura: 40 mca), soportes antivibratorios de caucho, pernos de expansión estructurales, uniones universales mecánicas, cableado eléctrico encauchetado tipo THHN.
- **Equipo:** Herramientas de montaje electromecánico, alineador láser de acoples, multímetro digital, pinza amperimétrica, llaves expansivas pesadas.
- **Mano de Obra:** 1 Ingeniero o Técnico electromecánico certificado + Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante)..

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- RAS 2017 (Título F - Estructuras de Almacenamiento y Sistemas de Bombeo).
- Resolución 2115 de 2007 (Estándares de calidad de agua para consumo humano).
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas Colombiano).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación y pago será la Unidad (u) de bomba centrífuga instalada, interconectada eléctricamente y puesta en operación continua a plena satisfacción.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación de la bomba instalada y puesta en marcha, previa inspección técnica que certifique el correcto funcionamiento, caudal, presión y ausencia de vibraciones o fugas. El valor incluye el suministro de la electrobomba con sus catálogos y certificados de garantía de fábrica, transporte logístico seguro, amortiguadores de vibración, cableado de potencia, mano de obra calificada, lubricantes, pruebas de arranque, calibración de consumo eléctrico y puesta en marcha.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Medición de los consumos de corriente (amperaje en las fases del motor) de la electrobomba al momento del arranque y en régimen de operación continua, confrontándolos con las curvas de diseño nominales del fabricante para descartar sobrecargas.
- Verificación de caudal y presión de descarga.
- Certificación de que la bomba opera en su punto de diseño.
- Verificación física de la ausencia de fugas de agua en el sello mecánico del eje hidráulico de la bomba durante las operaciones continuas de bombeo.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se rechazará la electrobomba si no entrega el caudal nominal de 2.5 lps a la presión requerida de 40 mca, si presenta niveles excesivos de ruido o vibración por un anclaje deficiente, o si el

motor registra temperaturas de operación por encima de los límites técnicos permitidos. El contratista corregirá la anomalía o reemplazará el equipo a su costo.

ÍTEM 4.2.22 - HIDRONEUMÁTICO 100 LITROS

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro de materiales, transporte, fijación, conexión hidráulica y calibración técnica de un tanque hidroneumático de membrana intercambiable con capacidad volumétrica nominal de 100 litros. Su función técnica dentro de la red de abastecimiento es amortiguar las variaciones de presión, absorber los golpes de ariete y optimizar los ciclos de encendido y apagado del grupo de bombeo principal.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del hidroneumático recibido, asegurando que el tanque tenga 100 litros de capacidad, la bomba cumpla con las especificaciones de caudal y presión, y el tablero de control esté completo.
- Se preparará la base de instalación (concreto nivelado y resistente) para soportar el sistema completo.
- Se instalará el tanque y la bomba sobre la base, asegurando su nivelación y fijación.
- Se realizarán las conexiones hidráulicas entre la bomba, el tanque, la succión y la descarga, incluyendo válvulas de compuerta, retención y el presostato.
- Se realizarán las conexiones eléctricas al tablero de control y a la bomba, asegurando la correcta protección y puesta a tierra.
- Se ajustará el presostato según la presión de arranque y corte deseada (ej. 2.0 bar / 4.0 bar).
- Se llenará el sistema con agua y se verificará la presión inicial de aire en el tanque (según especificaciones del fabricante).
- Se realizará el arranque del sistema, verificando el funcionamiento automático, la presión de operación, la ausencia de vibraciones y fugas.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tanque hidroneumático de membrana precargado de 100 litros (presión mínima de diseño de 150 PSI), unión universal, válvula de alivio de seguridad, pernos de expansión metálicos.
- **Equipo:** Compresor de aire portátil o bomba manual de inflado, manómetro neumático de precisión, llaves de tubo pesadas.
- **Mano de Obra:** 1 Técnico electromecánico calificado + 1 Ayudante de fontanería.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas.
- ASME Sección VIII (Código para calderas y recipientes a presión)
- Especificaciones técnicas de la RAS 2017 para sistemas de distribución a presión.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de tanque hidroneumático de 100 litros totalmente instalado, calibrado en su precarga de aire y operando de forma conjunta con la red.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se liquidará al precio unitario pactado por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del sistema instalado y puesto en marcha, previa inspección técnica que certifique el correcto funcionamiento automático, presión de operación y ausencia de fugas o vibraciones. Este precio compensa el suministro del tanque hidroneumático de 100 L con sus certificados de calidad, transporte hasta la obra, fijaciones basales, calibración técnica de la precarga de aire, mano de obra calificada y la realización de pruebas operativas del ciclo de presión.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la estabilidad de la precarga de aire interna durante un período de observación de 24 horas previas al llenado hídrico.
- Monitoreo del ciclo mecánico de presión de la red (encendido/apagado, ej. 40/60 PSI), comprobando que el volumen útil del tanque limite los arranques de la electrobomba a un máximo de 6 a 8 ciclos por hora.
- Inspección de vibraciones y ruidos.
- Verificación de hermeticidad en conexiones.
- Certificación de que el sistema opera en su punto de diseño.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se rechazará el tanque hidroneumático si presenta pérdidas de presión de aire continúas debido a porosidades en el cuerpo metálico o roturas en la membrana elástica interna, o si fue instalado sin la correspondiente unión universal de mantenimiento. El contratista repondrá el componente afectado a su costo.

ÍTEM 4.2.23 - ACCESORIOS SISTEMA DE BOMBEO

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro, ensamble, cableado e instalación integral de todos los dispositivos complementarios de medición, control y protección requeridos para la operación segura y automática del sistema de presurización hidráulica del mirador. Comprende de forma integrada: presostatos industriales, manómetros de glicerina de escala 0-100 PSI, transductores de presión, interruptores de nivel eléctrico (flotadores eléctricos para protección contra marcha en seco), colectores o colectores de acero inoxidable o cobre, válvulas de cheque de retención pesadas y el tablero eléctrico central de control provisto de variador de frecuencia o arrancadores magnéticos directos con sus debidas protecciones térmicas de fase.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Montar el colector o colector de distribución de impulsión fijándolo rígidamente mediante soportes metálicos a los muros del cuarto técnico.

- Roscar los presostatos de control y el manómetro de glicerina sobre el colector empleando cinta de teflón de alta densidad para garantizar juntas herméticas.
- Instalar los interruptores de nivel eléctrico (flotadores) dentro del tanque de almacenamiento de fibra de vidrio (Ítem 4.1.20), calibrando las alturas de cable para activar las señales de alarma por bajo nivel y cortar el suministro de energía eléctrica a las bombas.
- Fijar el tablero eléctrico de control a la pared del cuarto técnico en una zona libre de humedades directas, canalizando el cableado de control y potencia a través de tuberías estancas tipo EMT o Coraza impermeable.
- Realizar las conexiones eléctricas en las regletas de bornes del tablero siguiendo de forma estricta los diagramas lógicos unifilares de diseño.
- Calibrar los rangos de operación de los presostatos (presiones de arranque y parada del sistema) y parametrizar las funciones del variador de frecuencia si aplica.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales** Válvulas de compuerta, retención, aire, manómetros, uniones flexibles, codos, tees, tubería, sellante, cinta de teflón.
- **Equipo:** Herramientas de montaje electromecánico, multímetros, pinza amperimétrica, destornilladores de precisión aislados, llaves de tubo.
- **Mano de Obra:** 1 Técnico electricista certificado con matrícula vigente + 1 Fontanero especialista + 1 Ayudante de obra.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas Colombiano),
- NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) como sistema global integrado de accesorios mecánicos y eléctricos instalados, cableados, calibrados y operando de forma continua a satisfacción de la Interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este precio incluye el suministro de todos los accesorios mecánicos y eléctricos descritos con sus correspondientes certificados de conformidad RETIE, transporte hasta la obra, mano de obra altamente especializada para el montaje y conexionado eléctrico, canalizaciones estancas, calibración fina de las presiones de control y pruebas finales de operación automática del sistema.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Simulación física obligatoria de fallas de operación del sistema: se forzará la condición de bajo nivel en el tanque de almacenamiento moviendo manualmente el flotador eléctrico para comprobar que el tablero corte de forma inmediata el funcionamiento de la bomba protegiéndola contra marcha en seco.

- Verificación instrumental de los rangos de calibración de los presostatos mediante lecturas comparativas con el manómetro de glicerina, asegurando un margen de error inferior a 2 PSI.

**8. NO CONFORMIDAD**

Será motivo de rechazo de este ítem la falta de calibración de los dispositivos de control, la ausencia de protecciones térmicas o relés de fase dentro del tablero eléctrico, cableados desorganizados o sin canalización protectora estanca, o el uso de accesorios que carezcan de la debida certificación RETIE. El contratista deberá reconfigurar el tablero o reemplazar los componentes defectuosos a su propio costo de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

**ÍTEM 4.2.24 - PUNTO HIDRÁULICO PVCP PARAL DESDE PISO PROMEDIO 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro de materiales, mano de obra, herramientas y actividades constructivas necesarias para la ejecución integral de cada punto de salida final de consumo de agua fría (para alimentar lavamanos, sanitarios, lavaplatos u otros servicios del mirador). Se mide de forma global desde la derivación de la red secundaria horizontal de distribución hasta la salida roscada final que aflora verticalmente del piso o empotrada en el muro. El alcance incluye el ranurado de mampostería, la tubería de PVC-P de 1/2" RDE 9, accesorios de acometida, codo de salida roscado con inserto metálico, chazos de fijación y el tapón provisional de prueba. El sistema debe garantizar la estanqueidad, la resistencia mecánica y la correcta altura de salida según el diseño arquitectónico.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Trazar y marcar la ubicación exacta y la altura reglamentaria del punto de agua en el muro o piso de acuerdo con el aparato sanitario específico a alimentar según planos arquitectónicos.
- Realizar las regatas o ranuras en los muros de mampostería empleando una pulidora *mecánica manual para evitar la figuración o desestabilización excesiva de los ladrillos*, garantizando una profundidad que permita un recubrimiento mínimo de mortero de 2 cm sobre el lomo del tubo.
- Instalar y armar el tramo vertical empleando tubería de PVC Presión de 1/2" RDE 9 y accesorios soldados aplicando el proceso estricto de limpieza química y cemento solvente.
- Instalar como accesorio terminal de salida un codo de 90° con rosca hembra metálica (inserto de bronce o ferroso reforzado) de 1/2", fijándolo sólidamente a la estructura de soporte o mampostería mediante mortero de cemento para evitar movimientos o giros mecánicos al momento de conectar los acoples flexibles de las griferías.
- Instalar un tapón macho de PVC roscado en la salida para mantener el sistema cerrado y protegido contra el ingreso de morteros, pinturas o escombros durante las fases de acabados de la obra.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería de PVC Presión RDE 9 de 1/2" (cumpliendo NTC 382), codos soldados de PVC de 1/2", codo de salida roscado de 1/2" con inserto metálico de alta resistencia, cemento solvente, limpiador químico de PVC, tapones plásticos roscados machos de 1/2", mortero de cemento para fijación y resane.
- **Equipo:** Pulidora angular con disco de tungsteno o diamante, herramientas manuales de fontanería, bomba manual para pruebas hidrostáticas locales de presión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1497: Tuberías de PVC para agua potable
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería) y
- Especificaciones dimensionales de altura estándar para salidas de aparatos de la línea Corona Institucional aplicada en el proyecto.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para el conteo, control y liquidación de esta actividad será la Unidad (u) de punto hidráulico totalmente empotrado, fijado estructuralmente, resanado con mortero, taponado provisionalmente y probado de forma satisfactoria.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario fijado en el contrato por Unidad (u) recibida a satisfacción de la Interventoría, previa inspección técnica que certifique la correcta ubicación, altura, verticalidad, sujeción y prueba de presión sin fugas. Este costo unitario compensa todas las tuberías de 1/2", codos, soldaduras solventes, limpiadores químicos, accesorios roscados terminales con inserto metálico, tapones provisionales, mano de obra calificada para regateo, colocación, resane con mortero y las correspondientes pruebas locales de presión hidrostática.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Sometimiento obligatorio de los puntos hidráulicos instalados a una prueba estática local de presión, presurizándolos de forma conjunta con la red secundaria a una presión continua de 120 PSI por un período mínimo de dos horas antes de proceder a la aplicación de pañetes, revoques o enchapes de muros, verificando la absoluta ausencia de fugas en las uniones ocultas.
- Control geométrico instrumental para verificar el plomo, la altura neta respecto al nivel de piso acabado (N.P.A.) según las fichas técnicas del aparato a alimentar y la perfecta perpendicularidad saliente del accesorio roscado respecto a la línea de plomo del muro terminado.

## 8. NO CONFORMIDAD

Se declarará la no conformidad del punto hidráulico si la salida queda torcida o desalineada impidiendo el roscado correcto de las griferías, si se encuentra a alturas fuera de las tolerancias arquitectónicas permitidas (2 cm de la cota de diseño), si presenta goteos o humedades activas bajo presión, o si fue fijado de forma deficiente permitiendo el movimiento del codo roscado

interior. Las demoliciones de acabados, resanes y reparaciones necesarias para corregir estas fallas correrán por cuenta exclusiva del contratista.

## 4.3 RED SANITARIA

### ÍTEM 4.3.1 - TUBERIA PVCS 2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de tubería de polivinilo clorado para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 2 pulgadas, fabricada en material termoplástico de alta resistencia al impacto y a la corrosión, diseñada para el transporte de aguas residuales domésticas por gravedad. La tubería debe cumplir con la norma NTC correspondiente, tener las características de rigidez anular adecuadas para enterramiento y contar con campana y junta de goma (o sistema de unión por solvente, según especificación del proyecto) para garantizar la estanqueidad del sistema.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tubería PVCS 2" recibida en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC, no presente fisuras, deformaciones y que las campanas y juntas de goma estén intactas.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para PVC, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se marcará la profundidad de inserción en el extremo macho.
- Se limpiarán con un paño seco el exterior del extremo macho y el interior de la campana, aplicando lubricante a base de silicona o jabón neutro en la junta de goma (si es sistema de junta) o adhesivo solvente (si es sistema por solvente).
- Se insertará la tubería en la campana hasta la marca de profundidad, asegurando que la junta quede correctamente asentada y la unión esté hermética.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando la pendiente mínima requerida (generalmente 2% para 2") para garantizar el flujo gravitacional.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza y unión.
- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de agua o aire) del tramo instalado antes del relleno, verificando la ausencia de fugas.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería de PVC Sanitaria de Ø2 pulgadas, soldadura líquida para PVC, limpiador químico removedor y soportes mecánicos si el tramo es aéreo.
- **Equipo:** Corta-tubos, lijas, bayetillas limpias y niveles de burbuja de precisión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para alcantarillado y drenaje.

- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se marcará la profundidad de inserción en el extremo macho.
- Se limpiarán con un paño seco el exterior del extremo macho y el interior de la campana, aplicando lubricante a base de silicona o jabón neutro en la junta de goma (si es sistema de junta) o adhesivo solvente (si es sistema por solvente).
- Se insertará la tubería en la campana hasta la marca de profundidad, asegurando que la junta quede correctamente asentada y la unión esté hermética.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando la pendiente mínima requerida (generalmente 1% a 1.5% para 6") para garantizar el flujo gravitacional.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza y unión.
- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de agua o aire) del tramo instalado antes del relleno, verificando la ausencia de fugas.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales**: Tubería de PVC Sanitaria de Ø6", soldadura líquida para PVC, limpiador químico removedor y soportes mecánicos si el tramo es aéreo.
- **Equipo**: Corta-tubos, lijas, bayetillas limpias y niveles de burbuja de precisión.
- **Mano de Obra**: Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para alcantarillado y drenaje.
- NTC 1087 (Tubos de PVC rígido para uso sanitario y de ventilación).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería). Accesorios de PVC para alcantarillado
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, pendiente, alineamiento y prueba de estanqueidad sin fugas. Este precio incluye el suministro del ducto de 6", pegamentos, limpiadores, soportes, mano de obra especializada y ejecución de las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la pendiente empleando nivel de burbuja o equipo topográfico.
- Sometimiento del tramo instalado a una prueba de inundación hidrostática (llenado completo con agua por un lapso mínimo de 4 horas) constatando que no existan filtraciones.

## 8. NO CONFORMIDAD

Tramos de tubería que presenten pendientes inferiores al diseño, contrapendientes o goteos en sus juntas soldadas serán rechazados y sustituidos en su totalidad por el contratista.

## ÍTEM 4.3.3 - TUBERÍA PVCS 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de tubería de polivinilo clorado para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 4 pulgadas, fabricada en material termoplástico de alta resistencia al impacto y a la corrosión, diseñada para el transporte de aguas residuales domésticas por gravedad. La tubería debe cumplir con la norma NTC correspondiente, tener las características de rigidez anular adecuadas para enterramiento y contar con campana y junta de goma (o sistema de unión por solvente, según especificación del proyecto) para garantizar la estanqueidad del sistema.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tubería PVCS 4" recibida en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC, no presente fisuras, deformaciones y que las campanas y juntas de goma estén intactas.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para PVC, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se marcará la profundidad de inserción en el extremo macho.
- Se limpiarán con un paño seco el exterior del extremo macho y el interior de la campana, aplicando lubricante a base de silicona o jabón neutro en la junta de goma (si es sistema de junta) o adhesivo solvente (si es sistema por solvente).
- Se insertará la tubería en la campana hasta la marca de profundidad, asegurando que la junta quede correctamente asentada y la unión esté hermética.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando la pendiente mínima requerida (generalmente 1.5% a 2% para 4") para garantizar el flujo gravitacional.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza y unión.
- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de agua o aire) del tramo instalado antes del relleno, verificando la ausencia de fugas.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería de PVC Sanitaria de Ø4", soldadura líquida para PVC, limpiador químico removedor y soportes mecánicos si el tramo es aéreo.
- **Equipo:** Corta-tubos, lijas, bayetillas limpias y niveles de burbuja de precisión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para alcantarillado y drenaje.

- NTC 1087 (Tubos de PVC rígido para uso sanitario y de ventilación).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería). Accesorios de PVC para alcantarillado
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, pendiente, alineamiento y prueba de estanqueidad sin fugas. Este precio incluye el suministro del ducto de 4", pegamentos, limpiadores, soportes, mano de obra especializada y ejecución de las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la pendiente empleando nivel de burbuja o equipo topográfico.
- Sometimiento del tramo instalado a una prueba de inundación hidrostática (llenado completo con agua por un lapso mínimo de 4 horas) constatando que no existan filtraciones.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tramos de tubería que presenten pendientes inferiores al diseño, contrapendientes o goteos en sus juntas soldadas serán rechazados y sustituidos en su totalidad por el contratista.

## ÍTEM 4.3.4 - CODO 90 PVCS Ø2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de codo de 90 grados para tubería de PVC para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 2 pulgadas, fabricado en material termoplástico de alta resistencia, diseñado para cambiar la dirección de la línea de aguas residuales en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo PVCS que la tubería, contar con campana y junta de goma para unión hermética, y garantizar la continuidad del flujo gravitacional sin obstrucciones..

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del codo recibido en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente daños.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán los extremos de la tubería y el interior del codo para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en tubería y codo.

- Se insertarán las tuberías en la campana del codo hasta la marca de profundidad, asegurando que las juntas queden correctamente asentadas y las uniones estén alineadas.
- Se verificará que el codo quede alineado con el trazado de la red y que no haya desplazamientos.
- Se dejará secar según recomendaciones del fabricante.
- Se inspeccionará visualmente que no queden excesos de lubricante que puedan atraer suciedad

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales**: Codo 90° PVCS Presión Ø2", adhesivo solvente, agente limpiador de PVC.
- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de plomería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1340 (Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) de accesorio instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio de 2", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de la unión (limpieza, aplicación de adhesivo)
- Verificación de la alineación y pendiente de la red.
- Prueba de presión hidráulica del tramo que incluye el accesorio.
- Certificación de que no hay fugas en la unión.

**8. NO CONFORMIDAD**

Codos que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

**ÍTEM 4.3.5 - ACCESORIO CODO 90° PVCS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de codo de 90 grados para tubería de PVC para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 4 pulgadas, fabricado en material termoplástico de alta resistencia, diseñado para cambiar la dirección de la línea de aguas residuales en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo PVCS que la tubería, contar con campana y junta de goma para unión hermética, y garantizar la continuidad del flujo gravitacional sin obstrucciones.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del codo recibido en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente daños.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán los extremos de la tubería y el interior del codo para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en tubería y codo.
- Se insertarán las tuberías en la campana del codo hasta la marca de profundidad, asegurando que las juntas queden correctamente asentadas y las uniones estén alineadas.
- Se verificará que el codo quede alineado con el trazado de la red y que no haya desplazamientos.
- Se dejará secar según recomendaciones del fabricante.
- Se inspeccionará visualmente que no queden excesos de lubricante que puedan atraer suciedad

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Codo 90° PVCS Presión Ø4", adhesivo solvente, agente limpiador de PVC.
- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de plomería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1340 (Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) de accesorio instalada en la red y aprobada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio de 4", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de la unión (limpieza, aplicación de adhesivo)
- Verificación de la alineación y pendiente de la red.
- Prueba de presión hidráulica del tramo que incluye el accesorio.
- Certificación de que no hay fugas en la unión.

## 8. NO CONFORMIDAD

Codos que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

# ÍTEM 4.3.6 - ACCESORIO YEE 90° PVCS Ø2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de accesorio tipo "Y" o "Yee" con ángulo de derivación de 90 grados para tubería de PVC para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 2 pulgadas, fabricado en material termoplástico de alta resistencia, diseñado para derivar una línea de aguas residuales desde una línea principal. El accesorio debe ser del mismo tipo PVCS que la tubería, contar con campana y junta de goma para unión hermética, y garantizar la continuidad del flujo sin obstrucciones.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del accesorio Yee 90° recibido en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes a las tres conexiones del accesorio (entrada principal, salida principal y derivación), asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del accesorio..
- Se limpiarán las superficies con un paño seco.
- Se aplicará lubricante a base de silicona o jabón neutro en las juntas de goma y en los extremos de las tuberías.
- Se insertarán las tuberías en las campanas del accesorio hasta la marca de profundidad, asegurando que las juntas queden correctamente asentadas y las uniones estén alineadas (la derivación a 90° respecto a la línea principal).
- Se verificará que el accesorio quede alineado con el trazado de la red.
- Se inspeccionará visualmente que no queden excesos de lubricante.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Yee PVC Sanitaria Ø2 pulgadas (uniones soldadas), cemento solvente sanitario, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas menores de plomería y paños de limpieza.

- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1340 (Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) de Yee de 2" correctamente instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario contractual por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas. Este precio incluye el suministro del accesorio de 2", pegamentos, mano de obra calificada y participación en las pruebas de estanqueidad generales de la red.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las tres uniones.
- Verificación de pendiente y alineación.
- Prueba de estanqueidad.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Yees soldadas de manera defectuosa que muestren fugas de agua o lagrimeos microscópicos bajo prueba serán cortadas de la red y sustituidas por el constructor por su cuenta.

## ÍTEM 4.3.7 - ACCESORIO YEE SANITARIA Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de accesorio tipo "Y" o "Yee" con ángulo de derivación de 90 grados para tubería de PVC para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 4 pulgadas, fabricado en material termoplástico de alta resistencia, diseñado para derivar una línea de aguas residuales desde una línea principal. El accesorio debe ser del mismo tipo PVCS que la tubería, contar con campana y junta de goma para unión hermética, y garantizar la continuidad del flujo sin obstrucciones.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del accesorio Yee 90° recibido en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.

- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes a las tres conexiones del accesorio (entrada principal, salida principal y derivación), asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del accesorio.
- Se limpiarán las superficies con un paño seco.
- Se aplicará lubricante a base de silicona o jabón neutro en las juntas de goma y en los extremos de las tuberías.
- Se insertarán las tuberías en las campanas del accesorio hasta la marca de profundidad, asegurando que las juntas queden correctamente asentadas y las uniones estén alineadas (la derivación a 90° respecto a la línea principal).
- Se verificará que el accesorio quede alineado con el trazado de la red.
- Se inspeccionará visualmente que no queden excesos de lubricante.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Yee PVC Sanitaria Ø2 pulgadas (uniones soldadas), cemento solvente sanitario, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas menores de plomería y paños de limpieza.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1340 (Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) de Yee de 4" correctamente instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario contractual por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas. Este precio incluye el suministro del accesorio de 4", pegamentos, mano de obra calificada y participación en las pruebas de estanqueidad generales de la red.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las tres uniones.
- Verificación de pendiente y alineación.
- Prueba de estanqueidad.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Yees soldadas de manera defectuosa que muestren fugas de agua o lagrimeos microscópicos bajo prueba serán cortadas de la red y sustituidas por el constructor por su cuenta.

## ÍTEM 4.3.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN CONCÉNTRICA PVC 4" X 2" UM

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de reducción concéntrica para tubería de PVC para saneamiento (PVCS), con cambio de diámetro de 4 pulgadas a 2 pulgadas, fabricada en material termoplástico de alta resistencia. Este accesorio permite conectar dos tramos de tubería de diferente diámetro en la misma línea, manteniendo el eje central alineado para garantizar la continuidad del flujo gravitacional de aguas residuales sin generar turbulencias excesivas o puntos de obstrucción. Debe contar con campana y junta de goma en ambos extremos para uniones herméticas.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la reducción concéntrica recibida en obra, asegurando que esté libre de grietas, deformaciones y que cumpla con la norma NTC para PVCS.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes de 4" y 2", asegurando que los extremos estén perpendiculares, limpios y sin rebabas.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la reducción para facilitar la unión.
- Se limpiarán con un paño seco el exterior de los extremos y el interior de las campanas.
- Se aplicará lubricante a base de silicona o jabón neutro en las juntas de goma y en los extremos de las tuberías.
- Se insertarán las tuberías de 4" y 2" en las respectivas campanas de la reducción hasta la marca de profundidad, asegurando que las juntas queden correctamente asentadas y que la reducción quede alineada con el trazado de la red.
- Se verificará que la pendiente de la línea no se vea afectada por la instalación del accesorio.
- Se inspeccionará visualmente que no queden excesos de lubricante y que la unión sea hermética.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Buje de reducción PVC Sanitario Ø4" x 2", soldadura de PVC sanitario, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas de plomería menores, paños limpios.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante)..

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1340 (Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación).

### 5. MEDIDA

La unidad de medida será la Unidad (u) de buje reductor instalado y probado a satisfacción de la Interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

Se liquidará según el precio unitario contractual por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación, pendiente y ausencia de fugas en la prueba de estanqueidad. El valor compensa el accesorio, pegamentos, mano de obra de montaje y la ejecución de pruebas de estanqueidad de la línea.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de las dos uniones (limpieza, asentamiento de junta).
- Verificación de la alineación y pendiente de la red.
- Prueba de estanqueidad del tramo.
- Certificación de que no hay fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Presencia de filtraciones de agua en las juntas soldadas del buje reductor dará lugar al rechazo definitivo del ítem. El contratista corregirá la deficiencia a su costo.

## ÍTEM 4.3.9 - SIFÓN 180° PVCS 2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de sifón de 180 grados (codo de retorno o "P-trap" extendido) para tubería de PVC para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 2 pulgadas, fabricado en material termoplástico de alta resistencia. Este accesorio está diseñado para crear un sello hidráulico que impida el retorno de olores y gases de la red de alcantarillado hacia el interior del edificio, comúnmente utilizado en conexiones de lavamanos, lavaplatos o duchas. Debe contar con campana y junta de goma (o sistema de unión por solvente, según especificación) para garantizar la estanqueidad..

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del sifón 180° recibido en obra, asegurando que esté libre de grietas, deformaciones y que cumpla con la norma NTC.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes de conexión (entrada y salida), asegurando que los extremos estén perpendiculares, limpios y sin rebabas.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas del sifón para facilitar la unión.
- Se limpiarán con un paño seco el exterior de los extremos y el interior de las campanas.
- Se aplicará lubricante a base de silicona o jabón neutro en las juntas de goma y en los extremos de las tuberías (o adhesivo solvente sl es sistema por solvente).
- Se insertarán las tuberías en las campanas del sifón hasta la marca de profundidad, asegurando que las juntas queden correctamente asentadas y que el sifón quede en la posición correcta para formar el sello hidráulico.

- Se verificará que la pendiente de entrada y salida sea la adecuada para el flujo gravitacional.
- Se inspeccionará visualmente que no queden excesos de lubricante y que la unión sea hermética.
- Se realizará la prueba de estanqueidad del tramo que incluye el sifón.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Sifón 180° PVC Sanitario Ø2 pulgadas, soldadura líquida, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas manuales menores de fontanería y niveles de burbuja.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1340 (Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación y cobro será la Unidad (u) de sifón instalado de forma conforme y aprobado por interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, posición, pendiente y ausencia de fugas. Este precio incluye el suministro del sifón de 2", adhesivos solventes, mano de obra de ensamble y pruebas de llenado y estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las uniones.
- Verificación de la posición y pendiente del sifón.
- Prueba de estanqueidad.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Sifones desalineados que no retengan el agua del sello hidráulico o con juntas soldadas deficientes que presenten filtraciones serán rechazados y sustituidos por el constructor por su cuenta.

## 4.4 RED PLUVIAL

### ÍTEM 4.4.1 - TUBERÍA PVCS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tubería de polivinilo clorado para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 4 pulgadas, fabricada en material termoplástico de alta resistencia al impacto y a la corrosión, diseñada para el transporte de aguas residuales domésticas por gravedad. La tubería debe cumplir con la norma NTC correspondiente, tener las características de rigidez anular adecuadas para enterramiento y contar con campana y junta de goma (o sistema de unión por solvente, según especificación del proyecto) para garantizar la estanqueidad del sistema.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tubería PVCS 4" recibida en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC, no presente fisuras, deformaciones y que las campanas y juntas de goma estén intactas.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para PVC, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se marcará la profundidad de inserción en el extremo macho.
- Se limpiarán con un paño seco el exterior del extremo macho y el interior de la campana, aplicando lubricante a base de silicona o jabón neutro en la junta de goma (si es sistema de junta) o adhesivo solvente (si es sistema por solvente).
- Se insertará la tubería en la campana hasta la marca de profundidad, asegurando que la junta quede correctamente asentada y la unión esté hermética.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando la pendiente mínima requerida (generalmente 1.5% a 2% para 4") para garantizar el flujo gravitacional.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza y unión.
- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de agua o aire) del tramo instalado antes del relleno, verificando la ausencia de fugas.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería de PVC Sanitaria de Ø4", soldadura líquida para PVC, limpiador químico removedor y soportes mecánicos si el tramo es aéreo.
- **Equipo:** Corta-tubos, lijas, bayetillas limpias y niveles de burbuja de precisión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1087 (Tubos de PVC rígido para uso sanitario y de ventilación).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para alcantarillado y drenaje.
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería). Accesorios de PVC para alcantarillado
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, pendiente, alineamiento y prueba de estanqueidad sin fugas. Este precio incluye el suministro del ducto de 4", pegamentos, limpiadores, soportes, mano de obra especializada y ejecución de las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la pendiente empleando nivel de burbuja o equipo topográfico.
- Sometimiento del tramo instalado a una prueba de inundación hidrostática (llenado completo con agua por un lapso mínimo de 4 horas) constatando que no existan filtraciones.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tramos de tubería que presenten pendientes inferiores al diseño, contrapendientes o goteos en sus juntas soldadas serán rechazados y sustituidos en su totalidad por el contratista.

## ÍTEM 4.4.2 - TUBERÍA PVCS Ø6" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tubería de polivinilo clorado para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 6 pulgadas, fabricada en material termoplástico de alta resistencia al impacto y a la corrosión, diseñada para el transporte de aguas residuales domésticas por gravedad. La tubería debe cumplir con la norma NTC correspondiente, tener las características de rigidez anular adecuadas para enterramiento y contar con campana y junta de goma (o sistema de unión por solvente, según especificación del proyecto) para garantizar la estanqueidad del sistema.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tubería PVCS 6" recibida en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC, no presente fisuras, deformaciones y que las campanas y juntas de goma estén intactas.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para PVC, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se marcará la profundidad de inserción en el extremo macho.
- Se limpiarán con un paño seco el exterior del extremo macho y el interior de la campana, aplicando lubricante a base de silicona o jabón neutro en la junta de goma (si es sistema de junta) o adhesivo solvente (si es sistema por solvente).
- Se insertará la tubería en la campana hasta la marca de profundidad, asegurando que la junta quede correctamente asentada y la unión esté hermética.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando la pendiente mínima requerida (generalmente 1% a 1.5% para 6") para garantizar el flujo gravitacional.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza y unión.

- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de agua o aire) del tramo instalado antes del relleno, verificando la ausencia de fugas.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tubería de PVC Sanitaria de Ø6", soldadura líquida para PVC, limpiador químico removedor y soportes mecánicos si el tramo es aéreo.
- **Equipo:** Corta-tubos, lijas, bayetillas limpias y niveles de burbuja de precisión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para alcantarillado y drenaje.
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería). Accesorios de PVC para alcantarillado
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, pendiente, alineamiento y prueba de estanqueidad sin fugas. Este precio incluye el suministro del ducto de 6", pegamentos, limpiadores, soportes, mano de obra especializada y ejecución de las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación instrumental de la pendiente empleando nivel de burbuja o equipo topográfico.
- Sometimiento del tramo instalado a una prueba de inundación hidrostática (llenado completo con agua por un lapso mínimo de 4 horas) constatando que no existan filtraciones.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tramos de tubería que presenten pendientes inferiores al diseño, contrapendientes o goteos en sus juntas soldadas serán rechazados y sustituidos en su totalidad por el contratista.

## ÍTEM 4.4.3 - ACCESORIO CODO 90° PVCS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de codo de 90 grados para tubería de PVC para saneamiento (PVCS) de diámetro nominal 4 pulgadas, fabricado en material termoplástico de alta resistencia, diseñado para cambiar la dirección de la línea de aguas residuales en un ángulo de 90 grados. El accesorio

debe ser del mismo tipo PVCS que la tubería, contar con campana y junta de goma para unión hermética, y garantizar la continuidad del flujo gravitacional sin obstrucciones.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del codo recibido en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente daños.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán los extremos de la tubería y el interior del codo para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en tubería y codo.
- Se insertarán las tuberías en la campana del codo hasta la marca de profundidad, asegurando que las juntas queden correctamente asentadas y las uniones estén alineadas.
- Se verificará que el codo quede alineado con el trazado de la red y que no haya desplazamientos.
- Se dejará secar según recomendaciones del fabricante.
- Se inspeccionará visualmente que no queden excesos de lubricante que puedan atraer suciedad

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Codo 90° PVCS Presión Ø4", adhesivo solvente, agente limpiador de PVC.
- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de plomería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1340 (Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) de accesorio instalada en la red y aprobada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio de 4", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de la unión (limpieza, aplicación de adhesivo)

- Verificación de la alineación y pendiente de la red.
- Prueba de presión hidráulica del tramo que incluye el accesorio.
- Certificación de que no hay fugas en la unión.

**8. NO CONFORMIDAD**

Codos que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

## 4.5 SISTEMA CONTRAINCENDIOS

### ÍTEM 4.5.1 - TUBERÍA AC SCH 10 2 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tubería de acero al carbono (AC) con espesor de pared Schedule 10 (SCH 10), de diámetro nominal 2 1/2 pulgadas, fabricada según normas ASTM A53 o equivalente, destinada al transporte de agua para sistemas de protección contra incendios. La tubería debe ser nueva, libre de defectos, con extremos biselados para soldadura o roscados según el sistema de unión especificado, y contar con certificación de calidad que garantice su resistencia a la presión y temperatura de operación del sistema..

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tubería de acero recibida en obra, asegurando que cumpla con la norma ASTM A53, tenga el espesor SCH 10 especificado, no presente corrosión, grietas o deformaciones, y cuente con certificado de calidad.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de cinta o cortadora de tuberías de acero, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Si el sistema es soldado: Se realizarán los biselados en los extremos según el ángulo requerido (generalmente 37.5°), se limpiará la zona de soldadura y se procederá a la soldadura por arco eléctrico (SMAW) o gas (GMAW) por soldadores certificados, asegurando una penetración completa y un cordón uniforme sin porosidad ni inclusiones.
- Si el sistema es roscado: Se realizarán las roscas en los extremos utilizando trochas o roscadoras, asegurando que la rosca sea NPT (National Pipe Taper) y de la profundidad adecuada, aplicando sellante (cinta de teflón o compuesto) en los roscados.
- Se instalará la tubería en su recorrido, fijándola a la estructura con soportes y abrazaderas certificados cada 3 metros como máximo o según norma NFPA 13, asegurando la alineación y pendiente si aplica.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y espesor, siguiendo el mismo procedimiento de soldadura o roscado.
- Se realizará la prueba hidrostática del tramo instalado, sometiéndolo a una presión de prueba de al menos 1.5 veces la presión de trabajo (mínimo 200 psi o según diseño) durante 2 horas, verificando la ausencia de fugas o deformaciones.

- Se aplicará el recubrimiento anticorrosivo (primario y pintura de acabado) en las zonas soldadas o roscadas, asegurando la protección contra la corrosión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tubería AC SCH 10 2 1/2", electrodos de soldadura o sellante roscado, soportes y abrazaderas, pintura anticorrosiva, cinta de teflón.
- **Equipo:** Ranuradora mecánica, cortadora de tubería, llaves de torque, equipo de prueba hidrostática.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- ASTM A53: Tubería de acero.
- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- NFPA 14: Norma para la instalación de sistemas de mangueras.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015 (si aplica).

**5. MEDIDA**

Se medirá y pagará por Metro lineal (m) de tubería de acero efectivamente instalada, soportada y probada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, soldadura/roscado, sujeción y prueba hidrostática sin fugas, el cual incluye: suministro, ranurado, montaje, soportes, mano de obra y pruebas hidrostáticas.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad, espesor).
- Inspección visual de las soldaduras o roscas (cordón uniforme, sin porosidad).
- Verificación de la alineación y sujeción de la tubería.
- Prueba hidrostática a presión de diseño.
- Inspección del recubrimiento anticorrosivo.
- Certificación de que no hay fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cualquier fuga en la prueba hidrostática, las soldaduras o roscas no cumplen con el estándar o uso de accesorios no certificados UL/FM será motivo de rechazo total del tramo, debiendo ser reemplazado a costo del contratista.

**ÍTEM 4.5.2 - TUBERÍA AC SCH 10 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tubería de acero al carbono (AC) con espesor de pared Schedule 10 (SCH 10), de diámetro nominal 4 pulgadas, fabricada según normas ASTM A53 o equivalente, destinada al transporte de agua para sistemas de protección contra incendios. La tubería debe

ser nueva, libre de defectos, con extremos biselados para soldadura o roscados según el sistema de unión especificado, y contar con certificación de calidad que garantice su resistencia a la presión y temperatura de operación del sistema.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tubería de acero recibida en obra, asegurando cumplimiento de normas ASTM A53, espesor SCH 10, y certificado de calidad.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida con sierra o cortadora, corte perpendicular.
- Si es soldado: Se realizarán los biselados, se limpiará la zona y se soldará por soldadores certificados, asegurando penetración completa.
- Si es roscado: Se realizarán las roscas NPT, aplicando sellante adecuado.
- Se instalará la tubería en su recorrido, fijándola con soportes y abrazaderas cada 3 m o según norma.
- Se realizarán las conexiones con accesorios del mismo material y espesor.
- Se realizará la prueba hidrostática a 1.5 veces la presión de trabajo durante 2 horas.
- Se aplicará el recubrimiento anticorrosivo en las zonas soldadas o roscadas.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería AC SCH 10 4", electrodos de soldadura o sellante roscado, soportes *y abrazaderas, pintura anticorrosiva, cinta de teflón.*
- **Equipo:** Ranuradora mecánica, cortadora de tubería, llaves de torque, equipo de prueba hidrostática.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- ASTM A53: Tubería de acero.
- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- NFPA 14: Norma para la instalación de sistemas de mangueras.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015 (si aplica).

## 5. MEDIDA

Se medirá y pagará por Metro lineal (m) de tubería de acero efectivamente instalada, soportada y probada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, soldadura/roscado, sujeción y prueba hidrostática sin fugas, el cual incluye: suministro, ranurado, montaje, soportes, mano de obra y pruebas hidrostáticas.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad, espesor).
- Inspección visual de las soldaduras o roscas (cordón uniforme, sin porosidad).
- Verificación de la alineación y sujeción de la tubería.

- Prueba hidrostática a presión de diseño.
- Inspección del recubrimiento anticorrosivo.
- Certificación de que no hay fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cualquier fuga en la prueba hidrostática, las soldaduras o roscas no cumplen con el estándar o uso de accesorios no certificados UL/FM será motivo de rechazo total del tramo, debiendo ser reemplazado a costo del contratista.

**ÍTEM 4.5.3 - TUB. POLIETILENO PE CLASE 200 FM Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tubería de polietileno (PE) de alta densidad, clase de presión 200 psi (aprox. 13.8 bar), con diámetro nominal de 4 pulgadas, homologada por FM Global (Factory Mutual) para su uso en sistemas de protección contra incendios. Esta tubería es diseñada para resistir la corrosión, impactos y movimientos sísmicos, siendo ideal para redes de alimentación subterráneas o en zonas con alta probabilidad de corrosión. Debe contar con certificación FM y cumplir con las normas ASTM D2239 y FM Class 1610..

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tubería de polietileno recibida en obra, asegurando que tenga la certificación FM Class, la clase de presión 200, el diámetro 4", y no presente daños físicos.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una cortadora especial para polietileno o sierra de cinta, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se limpiará el extremo de la tubería y se preparará para la unión, ya sea por termofusión (electrofusion o socket fusion) o mediante acoples mecánicos certificados FM.
- Si es termofusión: Se realizará la limpieza de la superficie, el alineamiento de las piezas, el calentamiento según el tiempo y temperatura especificados por el fabricante, y la unión con presión controlada hasta enfriamiento completo.
- Si es acople mecánico: Se instalará el acople certificado FM, asegurando el apriete de los tornillos con torque controlado según especificaciones del fabricante.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la cama de arena, asegurando la alineación y pendiente si aplica.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, transiciones) del mismo material y certificación FM.
- Se realizará la prueba hidrostática del tramo instalado, sometiéndolo a una presión de prueba de al menos 1.5 veces la presión de trabajo (300 psi) durante 2 horas, verificando la ausencia de fugas.
- Se realizará el relleno de la zanja con material seleccionado, compactando cuidadosamente alrededor de la tubería para evitar daños.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tubería PE Clase 200 FM 4", acoples o equipo de termofusión, cama de arena, material de relleno.
- **Equipo:** Cortadora de polietileno, equipo de termofusión, llaves de torque, nivel, bomba de prueba de presión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- ASTM D2239: Tubería de polietileno.
- FM Class 1610: Homologación para sistemas contra incendios.
- NFPA 14: Norma para la instalación de sistemas de mangueras.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015 (si aplica).

**5. MEDIDA**

Se medirá y pagará por Metro lineal (m) de tubería efectivamente instalada, soportada y probada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, soldadura/roscado, sujeción y prueba hidrostática sin fugas, el cual incluye: suministro, ranurado, montaje, soportes, mano de obra y pruebas hidrostáticas.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la certificación FM y clase de presión.
- Inspección visual de las uniones (termofusión o acoples).
- Verificación de la alineación y cama de arena.
- Prueba hidrostática a presión de diseño.
- Inspección del relleno y compactación.
- Certificación de que no hay fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si la tubería no tiene certificación FM, no es Clase 200, las uniones no están bien ejecutadas, hay fugas en la prueba, o la cama de arena no es adecuada, y será motivo de rechazo total del tramo, debiendo ser reemplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.5.4 - ACCESORIO ACERO RANURADO 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de accesorio de acero al carbono ranurado de 4 pulgadas (codo, te, reducción o cruz), fabricado en material de alta resistencia mecánica y tratado contra la corrosión, diseñado para la conexión de tuberías de acero ranurado en sistemas de agua contra incendios o abastecimiento. El accesorio debe contar con ranuras de precisión para acoplamiento con uniones mecánicas tipo goma, garantizando la estanqueidad y la capacidad de absorber vibraciones y movimientos sísmicos del sistema. La pieza debe cumplir con las normas ASTM y AWWA vigentes para sistemas de tuberías ranuradas.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del accesorio en obra, comprobando que la ranura esté libre de rebabas, que el espesor de pared cumpla con la Schedule requerida (generalmente Sch. 40 o según diseño) y que no presente deformaciones ni corrosión que comprometa su integridad.
- Se procederá a la alineación precisa de las extremos de las tuberías que se van a unir, asegurando que los ejes coincidan y el espacio entre tubos sea el adecuado para la inserción del accesorio (generalmente 3/8" a 1/2").
- Se instalará la junta de goma (coupling) sobre una de las tuberías, verificando que esté centrada y libre de torsión, asegurando que las secciones de goma cubran completamente el espacio de la unión.
- Se colocará el accesorio ranurado entre las tuberías, alineando las ranuras del accesorio con las de los tubos, garantizando que la junta de goma quede protegida dentro del ensamble.
- Se colocarán las mitades del acople (si aplica) o se procederá a cerrar el sistema de sujeción del accesorio, insertando los pernos y tuercas en los orificios de las bridas ranuradas.
- Se apretarán los pernos de manera alternada y uniforme utilizando torquímetro calibrado, hasta alcanzar el par de apriete especificado por el fabricante, asegurando que no queden holguras y que la junta esté hermética.
- Se realizará una inspección visual de la instalación, verificando que el accesorio no presente esfuerzos excesivos por mala alineación y que la ranura esté correctamente enganchada.
- Se marcará la instalación con la placa de identificación correspondiente si el proyecto lo exige, indicando el tipo de fluido y la presión de diseño.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Accesorio de acero ranurado 4" (codo 90°, te, reducción excéntrica o concéntrica según plano), junta de goma neopreno o EPDM certificada, pernos y tuercas de acero al carbono galvanizado o inoxidable según especificación.
- **Equipo:** Torquímetro calibrado, llaves de impacto o manuales, nivel de precisión, cinta métrica, equipo de protección personal (EPP).
- **Mano de Obra:** *Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).*

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA.

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- ASTM A53: Tubos de acero, soldados y sin soldadura.
- ASTM A105: Materiales para accesorios de tuberías forjados al carbono.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de accesorio instalado, medido por cada pieza físicamente montada y probada en el sistema.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro del accesorio, junta, pernos, mano de obra especializada y la verificación del torque de apriete. Este precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para dejar el elemento listo para operar.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torqueímetro calibrado, aplicando un muestreo del 100% en diámetros críticos o 10% en sistemas extensos.
- Inspección visual de la alineación y el espaciamiento de la unión.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles en las uniones.

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerará no conforme cualquier accesorio con ranuras dañadas, pernos faltantes o apretado insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión, debiendo ser reemplazados íntegramente por el contratista sin costo adicional para el cliente.

# ÍTEM 4.5.5 - TEE ROSCADA HIERRO NEGRO Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de tee de hierro negro roscado de 1 pulgada, fabricada en fundición dúctil o forjada según especificación, con roscas NPT (National Pipe Taper) estándar, diseñada para derivaciones en redes de agua fría, caliente o gas. El accesorio debe contar con recubrimiento anti-corrosivo y ser apto para trabajar bajo las presiones de diseño del proyecto, garantizando la estanqueidad mediante el uso de selladores adecuados en las roscas.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se inspeccionará la tee recibida en obra, verificando que las roscas estén intactas, sin mordeduras ni obstrucciones, y que el material no presente grietas o porosidades.
- Se procederá a la limpieza de las roscas de la tubería y del accesorio con cepillo de alambre para eliminar óxido, suciedad o residuos de instalaciones anteriores.
- Se aplicará sellador de roscas (teflón cinta o pasta hidrolínea) o hilo de lino con pasta selladora en las roscas de la tubería y de la tee, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior del sistema.
- Se enroscará la tee a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, asegurando que la dirección de la salida de la tee coincida con el diseño del plano.
- Se apretará la tee utilizando llaves de tubería (noses) de tamaño adecuado, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar el accesorio. Se recomienda dejar la salida de la tee en la posición angular correta según el plano.
- Se verificará la alineación de la tee con el resto de la red, asegurando que no existan tensiones excesivas en las conexiones adyacentes.

- Se limpiará el exceso de sellador que haya sobresalido de la unión, dejando la instalación limpia y estética.
- Se someterá la unión a prueba de presión o estanqueidad según el tipo de fluido, verificando la ausencia de goteos o filtraciones.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tee de hierro negro roscada 1", sellador de roscas (teflón o pasta), cinta de teflón.
- **Equipo:** Llaves de tubería (noses) de 10" y 14", cepillo de alambre, trapos limpios.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- ASTM A126: Fundición gris para válvulas, bridas y accesorios.
- ASTM A536: Fundición dúctil.
- NTC 1087: Tuberías y accesorios de PVC y hierro (referencia de dimensiones).
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de tee instalada, medida por cada pieza físicamente montada y probada.

***6. FORMA DE PAGO***

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la tee, material de sellado, mano de obra y pruebas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual de la calidad de la rosca y la aplicación del sellador.
- Prueba de estanqueidad con agua o aire a la presión de diseño, inspeccionando visualmente la unión en busca de fugas durante un periodo mínimo de 30 minutos.
- Verificación de que la orientación de la tee coincide con los planos ejecutivos.

**8. NO CONFORMIDAD**

Uniones que presenten fugas, roscas cruzadas o dañadas, o accesorios con defectos de fabricación serán rechazados. La tee deberá ser desmontada, limpiada y reinstalada o reemplazada según corresponda, asumiendo el contratista los costos de mano de obra y materiales.

**ÍTEM 4.5.6 - STRAP 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de strap (abrazadera de sujeción) de 4 pulgadas, fabricada en acero galvanizado o material resistente a la corrosión, diseñada para el anclaje y soporte de tuberías de acero o hierro negro en sistemas verticales u horizontales. El strap debe garantizar la estabilidad de la red, soportar el peso de la tubería llena de agua y permitir la dilatación térmica

sin generar esfuerzos excesivos en las uniones, cumpliendo con los requerimientos sísmicos de la NSR-10..

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la ubicación y el espaciamiento de los soportes según el plano de detalle y las normas vigentes (máximo 6 metros para tuberías horizontales de 4" o según fabricante).
- Se procederá a la instalación de la base de anclaje (cuña química, perno de expansión o soldadura a estructura metálica) en el punto definido, asegurando que esté nivelado y firme.
- Se colocará el strap alrededor de la tubería, ajustándolo de manera que quede centrado y no pellizque la tubería, permitiendo un ligero movimiento térmico si el diseño lo requiere.
- Se fijará el strap a la estructura mediante los pernos o soldadura correspondiente, asegurando que la unión sea rígida y no permita deslizamientos.
- Se verificará que el strap no esté en contacto directo con tuberías que transporten fluidos a temperaturas extremas sin el uso de aislante térmico intermedio.
- Se revisará que la instalación no interfiera con otros servicios (eléctricos, sanitarios, HVAC) y mantenga las distancias de seguridad.
- Se pintará o recubrirá cualquier parte dañada del galvanizado durante la instalación para evitar corrosión galvánica.
- Se realizará una inspección final para confirmar que todos los straps estén instalados, apretados y listos para soportar la carga de prueba.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Strap de acero galvanizado 4", pernos de expansión o cuñas químicas, arandelas, pintura anticorrosiva.
- **Equipo:** Taladro percutor, llaves de impacto, nivel de mano.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante)..

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA.

- NSR-10 Título F: Resistencia al viento y sismo (soportes de tuberías).
- ASTM A153: Recubrimiento de zinc (galvanizado) en acero.
- NFPA 13: Requisitos para soportes de sistemas de rociadores.
- Manual de Soportes de Tuberías (fabricantes como Victaulic, Anvil, etc.)..

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de strap instalado, medido por cada soporte físicamente anclado a la estructura y a la tubería..

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro del strap, anclajes, mano de obra y pintura de retoque..

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- **Verificación del espaciamiento entre soportes según norma y plano.**

- Prueba de carga estática (si se requiere) para confirmar la capacidad de soporte.
- Inspección visual de la fijación y el apriete de los pernos.
- Verificación de que no existan puntos de apoyo rígidos que impidan la dilatación térmica donde se requiere flexibilidad.

**8. NO CONFORMIDAD**

Soportes instalados en espaciamientos incorrectos, anclajes flojos o que no soporten la carga de diseño serán motivo de rechazo total del tramo, debiendo ser reemplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.5.7 - TEE MECÁNICA RANURADA Ø4" X 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tee mecánica ranurada de reducción de 4" a 1", fabricada en acero al carbono con recubrimiento anti-corrosivo, diseñada para derivar una línea de 1" desde una tubería principal de 4" en sistemas de agua contra incendios o abastecimiento. El accesorio utiliza un sistema de ranuras y junta de goma para garantizar la estanqueidad y la capacidad de absorber movimientos, cumpliendo con las normas de seguridad y eficiencia hidráulica.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tee mecánica ranurada, asegurando que las ranuras de 4" y la salida de 1" estén libres de defectos y que la junta de goma esté en perfectas condiciones.
- Se marcará en la tubería principal de 4" el punto exacto de la derivación, asegurando que la orientación de la tee sea la correcta según el plano.
- Se realizará el corte de la tubería principal en el punto marcado, utilizando una sierra de metales o cortadora especial, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se procederá a ranurar el extremo cortado de la tubería de 4" utilizando una ranuradora hidráulica o mecánica, verificando que la profundidad y el ancho de la ranura cumplan con las especificaciones del fabricante.
- Se instalará la junta de goma de la tee mecánica sobre la tubería ranurada de 4", asegurando que esté bien centrada.
- Se colocará el cuerpo de la tee mecánica sobre la junta, alineando la salida de 1" con la dirección deseada.
- Se cerrará el sistema de sujeción (bridas o pernos) de la tee mecánica, apretando los pernos de manera alternada hasta alcanzar el torque especificado por el fabricante.
- Se instalará la tubería de 1" en la salida de la tee, utilizando el mismo procedimiento de ranurado y acople de junta.
- Se realizará la prueba de presión del tramo instalado, verificando la estanqueidad de la tee mecánica y de las conexiones adyacentes.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tee mecánica ranurada 4" x 1", junta de goma neopreno/EPDM, pernos y tuercas, tubería de 1".

- **Equipo:** Llaves de torque manuales (torquímetros), juegos de llaves estructurales o copas de impacto, andamios multidireccionales certificados, elementos de protección personal para alturas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 2 (1 Oficial + 2 Ayudante)..

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- UL 213: Tuberías y accesorios ranurados para sistemas de protección contra incendios.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de tee mecánica ranurada instalada, medida por cada pieza físicamente montada, ranurada y probada en el sistema.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la tee, junta, pernos, mano de obra especializada, ranurado de tubería y verificación del torque de apriete. Este precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para dejar el elemento listo para operar.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torquelmetro calibrado, aplicando un muestreo del 100% en diámetros críticos.
- Inspección visual de la alineación y el espaciamiento de la unión.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles en las uniones.
- Verificación de la certificación UL/FM del accesorio en el momento de la recepción.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conforme cualquier tee con ranuras dañadas, pernos faltantes o apretado insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión será motivo de rechazo total del tramo, debiendo ser reemplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.5.8 - TEE MECÁNICA RANURADA Ø 4" X 2.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tee mecánica ranurada de reducción de 4" a 2 ½", fabricada en acero al carbono con recubrimiento anti-corrosivo, diseñada para derivar una línea de 1" desde una tubería principal de 4" en sistemas de agua contra incendios o abastecimiento. El accesorio utiliza un sistema de ranuras y junta de goma para garantizar la estanqueidad y la capacidad de absorber movimientos, cumpliendo con las normas de seguridad y eficiencia hidráulica.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del accesorio en obra, comprobando que la tee mecánica cuente con la certificación UL/FM, que las ranuras estén libres de rebabas y que la junta de goma sea del tipo neopreno o EPDM apta para agua contra incendios.
- Se marcará en la tubería principal de 4" el punto exacto de la derivación, asegurando que la orientación de la salida de 2.1/2" coincida con el diseño del plano.
- Se procederá al corte de la tubería principal en el punto marcado, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se ranurará el extremo cortado de la tubería de 4" utilizando una ranuradora hidráulica o mecánica calibrada, verificando que la profundidad y el ancho de la ranura cumplan con las especificaciones del fabricante.
- Se instalará la junta de goma de la tee mecánica sobre la tubería ranurada de 4", asegurando que esté bien centrada.
- Se colocará el cuerpo de la tee mecánica sobre la junta, alineando la salida de 2.1/2" con la dirección deseada.
- Se cerrará el sistema de sujeción (brida o pernos) de la tee mecánica, apretando los pernos de manera alternada hasta alcanzar el torque especificado por el fabricante.
- Se instalará la tubería de 2.1/2" en la salida de la tee, utilizando el mismo procedimiento de ranurado y acople de junta.
- Se realizará la prueba de presión del tramo instalado, verificando la estanqueidad de la tee mecánica y de las conexiones adyacentes..

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tee mecánica ranurada 4" x 2.1/2" (certificada UL/FM), junta de goma neopreno/EPDM, pernos y tuercas de acero galvanizado, tubería de 2.1/2".
- **Equipo:** Llaves de torque manuales (torquímetros), juegos de llaves estructurales o copas de impacto, andamios multidireccionales certificados, elementos de protección personal para alturas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 2 (1 Oficial + 2 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- UL 213: Tuberías y accesorios ranurados para sistemas de protección contra incendios.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de tee mecánica ranurada instalada, medida por cada pieza físicamente montada, ranurada y probada en el sistema.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación

completa, incluyendo el suministro de la tee, junta, pernos, mano de obra especializada, ranurado de tubería y verificación del torque de apriete. Este precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para dejar el elemento listo para operar.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torquelmetro calibrado, aplicando un muestreo del 100% en diámetros críticos.
- Inspección visual de la alineación y el espaciamiento de la unión.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles en las uniones.
- Verificación de la certificación UL/FM del accesorio en el momento de la recepción.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conforme cualquier tee con ranuras dañadas, pernos faltantes o apretado insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión será motivo de rechazo total del tramo, debiendo ser reemplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.5.9 - TAPÓN RANURADA HIERRO DÚCTIL Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tapón ranurado de hierro dúctil de 4 pulgadas, fabricado en material de alta resistencia mecánica y tratado contra la corrosión, diseñado para el cierre hermético de extremos de tuberías ranuradas en sistemas de agua contra incendios o abastecimiento. El tapón debe contar con una ranura de precisión para acoplamiento con uniones mecánicas tipo goma, garantizando la estanqueidad y la capacidad de soportar la presión de diseño del sistema. Debe cumplir con las normas ASTM, AWWA y UL/FM vigentes para componentes de sistemas ranurados.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del tapón en obra, comprobando que la ranura esté libre de rebabas, que el material no presente grietas o porosidades y que la junta de goma esté en perfectas condiciones.
- Se procederá a la limpieza de la ranura de la tubería y del tapón, asegurando que no haya suciedad o residuos que comprometan la estanqueidad.
- Se instalará la junta de goma sobre la ranura del tapón o sobre la tubería, verificando que esté centrada y sin torsión.
- Se colocará el tapón en el extremo de la tubería ranurada, asegurando que la ranura del tapón coincida con la de la tubería.
- Se cerrará el sistema de sujeción (brida o pernos) del tapón, insertando los pernos y tuercas en los orificios de la brida ranurada.
- Se apretarán los pernos de manera alternada y uniforme utilizando torquelmetro calibrado, hasta alcanzar el par de apriete especificado por el fabricante, asegurando que la junta quede hermética.

- Se realizará una inspección visual de la instalación, verificando que el tapón esté correctamente asentado y que no presente esfuerzos excesivos.
- Se someterá el sistema a prueba de presión, verificando la ausencia de fugas en el cierre del tapón.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tapón ranurado de hierro dúctil 4", junta de goma neopreno o EPDM, pernos y tuercas de acero al carbono galvanizado.
- **Equipo:** Llaves de torque manuales (torquímetros), juegos de llaves estructurales o copas de impacto, andamios multidireccionales certificados, elementos de protección personal para alturas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- ASTM A536: Fundición dúctil.
- UL 213: Tuberías y accesorios ranurados para sistemas de protección contra incendios.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de tapón instalado, medido por cada pieza físicamente montada y probada en el sistema.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro del tapón, junta, pernos, mano de obra especializada y la verificación del torque de apriete.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torquelmetro calibrado.
- Inspección visual de la alineación y el espaciamiento de la unión.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles en las uniones.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conforme cualquier tapón con ranuras dañadas, pernos faltantes o apretado insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión, debiendo ser reemplazados íntegramente por el contratista.

**ÍTEM 4.5.10 - COUPLING PARA UNIÓN RANURADA 2.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de acople (coupling) ranurado de 2.1/2 pulgadas, fabricado en acero al

carbono con recubrimiento epóxico o galvanizado, diseñado para unir dos tramos de tubería ranurada de 2.1/2 pulgadas en sistemas de agua contra incendios. El acople cuenta con una junta de goma de neopreno o EPDM encapsulada en una carcasa de acero con pernos de sujeción, permitiendo la conexión rápida, hermética y resistente a la presión, absorbiendo vibraciones y movimientos sísmicos. Debe cumplir con las normas NFPA, UL/FM y AWWA C606 vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del acople en obra, comprobando que la carcasa de acero no presente deformaciones, que los pernos estén completos y que la junta de goma sea del tipo neopreno o EPDM apta para agua contra incendios y certificación UL/FM.
- Se procederá a la alineación de los extremos de las dos tuberías ranuradas que se van a unir, asegurando que estén separadas por el espacio adecuado (generalmente 3/8" a 1/2") para permitir la inserción de la junta.
- Se limpiará la superficie de las ranuras de las tuberías y la junta de goma, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se colocará la junta de goma sobre una de las tuberías, asegurando que quede centrada y que cubra completamente el espacio de la unión.
- Se colocará la carcasa del acople sobre la junta, alineando las ranuras de la carcasa con las de las tuberías.
- Se insertarán los pernos en los orificios de la brida y se apretarán manualmente inicialmente para asegurar el ajuste.
- Se apretarán los pernos de manera alternada y uniforme utilizando un torquelmetro calibrado, hasta alcanzar el par de apriete especificado por el fabricante, garantizando que la junta quede hermética y la carcasa no se desplace.
- Se realizará una inspección visual de la unión, verificando que el acople esté bien asentado y que no haya holguras.
- Se someterá el sistema a prueba de presión, verificando la ausencia de fugas en la unión.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Acople ranurado 2.1/2" (certificado UL/FM), junta de goma neopreno/EPDM, pernos y tuercas de acero galvanizado.
- **Equipo:** Llaves de torque manuales (torquímetros), juegos de llaves estructurales o *copas de impacto, andamios multidireccionales certificados, elementos de protección* personal para alturas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA.

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- UL 213: Tuberías y accesorios ranurados para sistemas de protección contra incendios.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios..

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de acople instalado, medido por cada pieza físicamente montada y probada en el sistema.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación *completa, incluyendo el suministro del acople, junta, pernos, mano de obra especializada y la* verificación del torque de apriete.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torqueímetro calibrado.
- Inspección visual de la alineación y el espaciamiento de la unión.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles en las uniones.
- Verificación de la certificación UL/FM del acople en el momento de la recepción.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conforme cualquier acople con ranuras dañadas, pernos faltantes o apretado insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión, debiendo ser reemplazados íntegramente por el contratista sin costo adicional para el cliente.

**ÍTEM 4.5.11 - COUPLING PARA UNIÓN RANURADA 4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de acople (coupling) ranurado de 4 pulgadas, fabricado en acero al carbono con recubrimiento epóxico o galvanizado, diseñado para unir dos tramos de tubería ranurada de 4 pulgadas en sistemas de agua contra incendios. El acople cuenta con una junta de goma de neopreno o EPDM encapsulada en una carcasa de acero con pernos de sujeción, permitiendo la conexión rápida, hermética y resistente a la presión, absorbiendo vibraciones y movimientos sísmicos. Debe cumplir con las normas NFPA, UL/FM y AWWA C606 vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del acople en obra, comprobando que la carcasa de acero no presente deformaciones, que los pernos estén completos y que la junta de goma sea del tipo neopreno o EPDM apta para agua contra incendios y certificación UL/FM.
- Se procederá a la alineación de los extremos de las dos tuberías ranuradas que se van a unir, asegurando que estén separadas por el espacio adecuado (generalmente 3/8" a 1/2") para permitir la inserción de la junta.
- Se limpiará la superficie de las ranuras de las tuberías y la junta de goma, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se colocará la junta de goma sobre una de las tuberías, asegurando que quede centrada y que cubra completamente el espacio de la unión.

- Se colocará la carcasa del acople sobre la junta, alineando las ranuras de la carcasa con las de las tuberías.
- Se insertarán los pernos en los orificios de la brida y se apretarán manualmente inicialmente para asegurar el ajuste.
- Se apretarán los pernos de manera alternada y uniforme utilizando un torquímetro calibrado, hasta alcanzar el par de apriete especificado por el fabricante, garantizando que la junta quede hermética y la carcasa no se desplace.
- Se realizará una inspección visual de la unión, verificando que el acople esté bien asentado y que no haya holguras.
- Se someterá el sistema a prueba de presión, verificando la ausencia de fugas en la unión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Acople ranurado 4" (certificado UL/FM), junta de goma neopreno/EPDM, pernos y tuercas de acero galvanizado.
- **Equipo:** Llaves de torque manuales (torquímetros), juegos de llaves estructurales o copas de impacto, andamios multidireccionales certificados, elementos de protección personal para alturas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA.**

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- UL 213: Tuberías y accesorios ranurados para sistemas de protección contra incendios.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de acople instalado, medido por cada pieza físicamente montada y probada en el sistema.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro del acople, junta, pernos, mano de obra especializada y la verificación del torque de apriete.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torquímetro calibrado.
- Inspección visual de la alineación y el espaciamiento de la unión.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles en las uniones.
- Verificación de la certificación UL/FM del acople en el momento de la recepción.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conforme cualquier acople con ranuras dañadas, pernos faltantes o apretado

insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión, debiendo ser reemplazados íntegramente por el contratista sin costo adicional para el cliente.

## ÍTEM 4.5.12 - ACOPLE RÍGIDO VICTAULIC 907 Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de acople rígido tipo Victaulic 907 de 4 pulgadas, fabricado en acero al carbono con recubrimiento epóxico o galvanizado, diseñado para unir dos tramos de tubería ranurada de 4 pulgadas en sistemas de agua contra incendios con restricción de movimiento axial. A diferencia de los acoples flexibles, este modelo no permite movimiento axial, flexión o rotación, proporcionando una unión rígida que transmite las cargas de tensión y compresión directamente a las tuberías. Debe cumplir con las normas NFPA, UL/FM y AWWA C606 vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del acople rígido en obra, comprobando que la carcasa de acero no presente deformaciones, que los pernos estén completos y que la junta de goma sea del tipo neopreno o EPDM apta para agua contra incendios y certificación UL/FM.
- Se procederá a la alineación de los extremos de las dos tuberías ranuradas que se van a unir, asegurando que estén en contacto directo (sin espacio entre ellas) para permitir la conexión rígida.
- Se limpiará la superficie de las ranuras de las tuberías y la junta de goma, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se colocará la junta de goma sobre una de las tuberías, asegurando que quede centrada y que cubra completamente el espacio de la unión.
- Se colocará la carcasa del acople rígido sobre la junta, alineando las ranuras de la carcasa con las de las tuberías.
- Se insertarán los pernos en los orificios de la brida y se apretarán manualmente inicialmente para asegurar el ajuste.
- Se apretarán los pernos de manera alternada y uniforme utilizando un torquelmetro calibrado, hasta alcanzar el par de apriete especificado por el fabricante, garantizando que la junta quede hermética y la carcasa no se desplace.
- Se realizará una inspección visual de la unión, verificando que el acople esté bien asentado y que no haya holguras.
- Se someterá el sistema a prueba de presión, verificando la ausencia de fugas en la unión.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Acople rígido Victaulic 907 de 4" (certificado UL/FM), junta de goma neopreno/EPDM, pernos y tuercas de acero galvanizado.
- **Equipo:** Llaves de torque manuales (torquímetros), juegos de llaves estructurales o copas de impacto, andamios multidireccionales certificados, elementos de protección personal para alturas.
- **Mano de Obra:** *Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).*

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA.**

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- UL 213: Tuberías y accesorios ranurados para sistemas de protección contra incendios.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de acople instalado, medido por cada pieza físicamente montada y probada en el sistema.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro del acople, junta, pernos, mano de obra especializada y la verificación del torque de apriete.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torqueímetro calibrado.
- Inspección visual de la alineación y el espaciamiento de la unión.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles en las uniones.
- Verificación de la certificación UL/FM del acople en el momento de la recepción.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conforme cualquier acople con ranuras dañadas, pernos faltantes o apretado insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión, debiendo ser reemplazados íntegramente por el contratista sin costo adicional para el cliente.

**ÍTEM 4.5.13 - SOPORTE SISMORRESISTENTE 4 VÍAS Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de soporte sismorresistente de 4 vías para tubería de 4 pulgadas, fabricado en acero galvanizado o de alta resistencia, diseñado para anclar y restringir el movimiento de tuberías en sistemas de agua contra incendios durante eventos sísmicos. El soporte cuenta con cuatro puntos de sujeción que permiten la fijación a estructuras de concreto o metálicas, absorbiendo las fuerzas sísmicas y evitando daños en las tuberías y uniones. Debe cumplir con las normas NSR-10 (Título F) y NFPA 13 para garantizar la estabilidad y seguridad del sistema en zonas sísmicas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del soporte en obra, comprobando que no presente deformaciones, que el galvanizado esté intacto y que los componentes de sujeción estén completos.

- Se marcará en la estructura el punto exacto de instalación del soporte, asegurando que la ubicación coincida con el diseño del plano y no interfiera con otros servicios.
- Se procederá a la instalación de la base de anclaje (cuña química, perno de expansión o soldadura a estructura metálica) en el punto definido, asegurando que esté nivelado y firme.
- Se colocará el soporte sobre la tubería de 4", ajustándolo de manera que quede centrado y no pellizque la tubería, permitiendo un ligero movimiento térmico si el diseño lo requiere.
- Se fijará el soporte a la estructura mediante los pernos o soldadura correspondiente, asegurando que la unión sea rígida y no permita deslizamientos.
- Se verificará que el soporte no esté en contacto directo con tuberías que transporten fluidos a temperaturas extremas sin el uso de aislante térmico intermedio.
- Se revisará que la instalación no interfiera con otros servicios (eléctricos, sanitarios, HVAC) y mantenga las distancias de seguridad.
- Se pintará o recubrirá cualquier parte dañada del galvanizado durante la instalación para evitar corrosión galvánica.
- Se realizará una inspección final para confirmar que todos los soportes estén instalados, apretados y listos para soportar la carga de prueba.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Soporte metálico estructural galvanizado; abrazaderas ranuradas para Ø4"; pernos y tuercas de acero grado ASTM; amortiguadores/aisladores sísmicos (si especificado); pintura o galvanizado de retoque
- **Equipo:** Taladro percutor, llaves dinamométricas, equipo de elevación menor, nivel láser.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 2 (1 Oficial + 2 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NSR-10 Título F: Resistencia al viento y sismo (soportes de tuberías).
- NFPA 13: Requisitos para soportes de sistemas de rociadores.
- ASTM A153: Recubrimiento de zinc (galvanizado) en acero.
- Manual de Soportes de Tuberías (fabricantes como Victaulic, Anvil, etc.).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de soporte instalado, medido por cada soporte físicamente anclado a la estructura y a la tubería..

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro del soporte, anclajes, mano de obra y pintura de retoque.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del espaciamiento entre soportes según norma y plano.
- Prueba de carga estática (si se requiere) para confirmar la capacidad de soporte.
- Inspección visual de la fijación y el apriete de los pernos.
- Verificación de que no existan puntos de apoyo rígidos que impidan la dilatación térmica donde se requiere flexibilidad.

## 8. NO CONFORMIDAD

Soportes instalados en espaciamientos incorrectos, anclajes flojos o que no soporten la carga de diseño serán corregidos. El contratista deberá reforzar o reinstalar los soportes deficientes a su entera costa.

## ÍTEM 4.5.14 - VÁLVULA CHECK UL/FM Ø4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de válvula de Check (no retorno) de 4 pulgadas, fabricada en hierro dúctil o acero al carbono con recubrimiento epóxico o galvanizado, diseñada para permitir el flujo de agua en un solo sentido en sistemas de agua contra incendios y prevenir el retorno del fluido. El accesorio cuenta con conexiones ranuradas en ambos extremos para facilitar su instalación en redes ranuradas, y posee un mecanismo interno (tipo mariposa o pistón) que se cierra automáticamente cuando el flujo se detiene o invierte, protegiendo bombas y equipos de daños por retroceso. Debe cumplir con las normas NFPA, UL/FM y AWWA vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la válvula en obra, comprobando que el cuerpo no presente deformaciones, que las ranuras estén libres de rebabas y que el mecanismo interno funcione correctamente (abre y cierra libremente).
- Se verificará la dirección del flujo indicada en el cuerpo de la válvula, asegurando que se instale en la orientación correcta según el diseño del plano (la flecha de flujo debe coincidir con la dirección del agua).
- Se procederá a la alineación de los extremos de las dos tuberías ranuradas que se van a unir con la válvula, asegurando que estén separadas por el espacio adecuado (generalmente 3/8" a 1/2") para permitir la inserción de las juntas.
- Se limpiará la superficie de las ranuras de las tuberías y las juntas de goma, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se colocarán las juntas de goma sobre los extremos de las tuberías, asegurando que queden centradas y que cubran completamente el espacio de la unión.
- Se colocará el cuerpo de la válvula entre las tuberías, alineando las ranuras del cuerpo con las de las tuberías y verificando que la flecha de dirección coincida con el flujo.
- Se cerrarán los sistemas de sujeción (acoples ranurados) en ambos extremos de la válvula, insertando los pernos y apretándolos de manera alternada y uniforme hasta alcanzar el torque especificado por el fabricante, garantizando que las juntas queden herméticas.
- Se instalarán soportes y contrapesos adecuados cerca de la válvula para soportar el peso del accesorio y evitar esfuerzos en las conexiones.
- Se realizará una inspección visual de la instalación, verificando que la válvula esté bien asentada y que no haya holguras.

- Se someterá el sistema a prueba de presión, verificando la ausencia de fugas en las uniones y que la válvula funcione correctamente (permita flujo en un sentido y cierre en el otro)

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Válvula de Check ranurada 4" (certificada UL/FM), juntas de goma neopreno/EPDM, acoples ranurados 4", pernos y tuercas de acero galvanizado.
- **Equipo:** Llaves de tubo, llaves dinamométricas pequeñas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C606: Normas para uniones ranuradas de tuberías y accesorios.
- UL 213: Tuberías y accesorios ranurados para sistemas de protección contra incendios.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de válvula instalada, medido por cada pieza físicamente montada y probada en el sistema.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la válvula, juntas, acoples, pernos, mano de obra especializada y la verificación del torque de apriete y funcionamiento.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del torque de apriete de los pernos con torqueímetro calibrado.
- Inspección visual de la alineación y la dirección de flujo.
- Prueba hidrostática del sistema completo a 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión por 2 horas sin caída significativa ni fugas visibles.
- Prueba de funcionamiento de la válvula para verificar que cierre adecuadamente en caso de inversión de flujo.
- Verificación de la certificación UL/FM de la válvula en el momento de la recepción.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conforme cualquier válvula con mecanismo interno dañado, pernos faltantes o apretado insuficiente, así como uniones que presenten fugas en las pruebas de presión o que no funcionen correctamente, debiendo ser reemplazados íntegramente por el contratista sin costo adicional para el cliente.

**ÍTEM 4.5.15 - VÁLVULA DE BOLA 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de válvula de bola de 1/2 pulgada, fabricada en latón o acero inoxidable, diseñada para controlar el flujo de agua, aire o gas en sistemas de agua contra incendios y accesorios. La válvula cuenta con un orificio pasante (full port) o estándar, permitiendo el flujo libre cuando está abierta y el cierre hermético cuando está cerrada mediante la rotación de la bola con 90 grados. Debe cumplir con las normas ASME, MSS y AWWA vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la válvula en obra, comprobando que el cuerpo no presente deformaciones, que la bola gire libremente y que las conexiones estén libres de defectos.
- Se limpiará la rosca o conexión de la válvula y de la tubería, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se aplicará sellador de roscas (teflón o pasta hidrolínea) en las roscas de la tubería y de la válvula, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior del sistema.
- Se enroscará la válvula a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, asegurando que la posición de la manija coincida con el diseño del plano (abierta o cerrada).
- Se apretará la válvula utilizando llaves de ajuste o llaves de boca, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la válvula.
- Se verificará la alineación de la válvula con el resto de la red, asegurando que no existan tensiones excesivas en las conexiones adyacentes.
- Se limpiará el exceso de sellador que haya sobresalido de la unión, dejando la instalación limpia y estética.
- Se someterá la unión a prueba de presión o estanqueidad según el tipo de fluido, verificando la ausencia de goteos o filtraciones.
- Se operará la válvula varias veces para asegurar que la bola gire libremente y que el cierre sea hermético.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Válvula de bola 1/2", sellador de roscas (teflón o pasta), cinta de teflón
- **Equipo:** Llaves de tubo, llaves dinamométricas pequeñas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- ASME B16.34: Válvulas de presión y temperatura.
- MSS SP-110: Válvulas de bola de metal.
- AWWA C508: Válvulas de bola de 4 pulgadas y menores.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE)..

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de válvula instalada, medida por cada pieza físicamente montada y probada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la válvula, material de sellado, mano de obra y pruebas de estanqueidad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- *Verificación visual de la calidad de la rosca y la aplicación del sellador.*
- Prueba de estanqueidad con agua o aire a la presión de diseño, inspeccionando visualmente la unión en busca de fugas durante un periodo mínimo de 30 minutos.
- Verificación de que la válvula opere correctamente (abre y cierra sin dificultad).

## 8. NO CONFORMIDAD

Uniones que presenten fugas, roscas cruzadas o dañadas, o válvulas con defectos de fabricación serán rechazados. La válvula deberá ser desmontada, limpiada y reinstalada o reemplazada según corresponda, asumiendo el contratista los costos de mano de obra y materiales.

# ÍTEM 4.5.16 - VÁLVULA BOLA Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de válvula de bola de 1 pulgada, fabricada en latón o acero inoxidable, diseñada para controlar el flujo de agua, aire o gas en sistemas de agua contra incendios y accesorios. La válvula cuenta con un orificio pasante (full port) o estándar, permitiendo el flujo libre cuando está abierta y el cierre hermético cuando está cerrada mediante la rotación de la bola con 90 grados. Debe cumplir con las normas ASME, MSS y AWWA vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la válvula en obra, comprobando que el cuerpo no presente deformaciones, que la bola gire libremente y que las conexiones estén libres de defectos.
- Se limpiará la rosca o conexión de la válvula y de la tubería, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se aplicará sellador de roscas (teflón o pasta hidrolínea) en las roscas de la tubería y de la válvula, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior del sistema.
- Se enroscará la válvula a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, asegurando que la posición de la manija coincida con el diseño del plano (abierta o cerrada).
- Se apretará la válvula utilizando llaves de ajuste o llaves de boca, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la válvula.
- Se verificará la alineación de la válvula con el resto de la red, asegurando que no existan tensiones excesivas en las conexiones adyacentes.
- Se limpiará el exceso de sellador que haya sobresalido de la unión, dejando la instalación limpia y estética.

- Se someterá la unión a prueba de presión o estanqueidad según el tipo de fluido, verificando la ausencia de goteos o filtraciones.
- Se operará la válvula varias veces para asegurar que la bola gire libremente y que el cierre sea hermético

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Válvula de bola de 1", sellador de roscas (teflón o pasta), cinta de teflón.
- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de fontanería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- ASME B16.34: Válvulas de presión y temperatura.
- MSS SP-110: Válvulas de bola de metal.
- AWWA C508: Válvulas de bola de 4 pulgadas y menores.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para la liquidación del ítem será la Unidad (u) de válvula instalada, operando de forma continua y aprobada.

***6. FORMA DE PAGO***

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la válvula, material de sellado, mano de obra y pruebas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual de la calidad de la rosca y la aplicación del sellador.
- Prueba de estanqueidad con agua o aire a la presión de diseño, inspeccionando visualmente la unión en busca de fugas durante un periodo mínimo de 30 minutos.
- Verificación de que la válvula opere correctamente (abre y cierra sin dificultad).

**8. NO CONFORMIDAD**

Uniones que presenten fugas, roscas cruzadas o dañadas, o válvulas con defectos de fabricación serán rechazados. La válvula deberá ser desmontada, limpiada y reinstalada o reemplazada según corresponda, asumiendo el contratista los costos de mano de obra y materiales.

**ÍTEM 4.5.17 - VÁLVULA EXPULSADORA DE AIRE Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de válvula expulsadora de aire (ventiladora) de 1 pulgada, fabricada en bronce o acero inoxidable, diseñada para eliminar el aire atrapado en los puntos altos de la red de agua contra incendios, garantizando el correcto llenado del sistema y evitando la formación de bolsas de aire que comprometan el flujo y la presión del agua. La válvula debe contar con un mecanismo de flotador interno que se abre automáticamente cuando el aire se acumula en la

parte superior, permitiendo su expulsión, y se cierra hermeticamente cuando el agua llena el cuerpo de la válvula. Debe cumplir con las normas NFPA, UL/FM y AWWA vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la válvula en obra, comprobando que el cuerpo no presente deformaciones, que el mecanismo interno (flotador y válvula de aire) funcione correctamente y que las conexiones estén libres de defectos.
- Se identificará el punto más alto de la red o el lugar especificado en el plano donde se instalará la válvula, asegurando que esté en una ubicación accesible para su mantenimiento y verificación.
- Se procederá a la limpieza de la rosca o conexión de la válvula y de la tubería, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se aplicará sellador de roscas (teflón o pasta hidrolínea) en las roscas de la tubería y de la válvula, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior del sistema.
- Se enroscará la válvula a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, asegurando que la válvula quede en posición vertical (la flecha de flujo debe apuntar hacia arriba) y que la manija o tapa de acceso esté orientada correctamente.
- Se apretará la válvula utilizando llaves de ajuste o llaves de boca, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la válvula.
- Se instalará una válvula de bola de cierre aguas abajo de la expulsadora de aire (si el diseño lo requiere) para permitir el aislamiento y mantenimiento sin vaciar todo el sistema.
- Se verificará la alineación de la válvula con el resto de la red, asegurando que no existan tensiones excesivas en las conexiones adyacentes.
- Se limpiará el exceso de sellador que haya sobresalido de la unión, dejando la instalación limpia y estética.
- Se someterá la unión a prueba de presión o estanqueidad según el tipo de fluido, verificando la ausencia de goteos o filtraciones.
- Se operará la válvula varias veces para asegurar que el mecanismo de expulsión de aire funcione correctamente y que el cierre sea hermético.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Válvula expulsadora de aire 1" (certificada UL/FM), sellador de roscas (teflón o pasta), cinta de teflón, accesorios de montaje
- **Equipo**: Llaves, equipo de prueba de estanqueidad.
- **Mano de Obra**: Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- AWWA C512: Válvulas de aire y aire/vacío para sistemas de agua.
- ASME B16.34: Válvulas de presión y temperatura.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra

Incendios.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de válvula instalada, medida por cada pieza físicamente montada y probada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la válvula, material de sellado, mano de obra y pruebas de estanqueidad y funcionamiento.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual de la calidad de la rosca y la aplicación del sellador.
- Prueba de estanqueidad con agua o aire a la presión de diseño, inspeccionando visualmente la unión en busca de fugas durante un periodo mínimo de 30 minutos.
- Prueba de funcionamiento de la válvula para verificar que expulse el aire correctamente y que el cierre sea hermético.
- Verificación de que la válvula esté instalada en posición vertical y en el punto más alto de la red.

**8. NO CONFORMIDAD**

Uniones que presenten fugas, roscas cruzadas o dañadas, o válvulas con defectos de fabricación o funcionamiento serán rechazados. La válvula deberá ser desmontada, limpiada y reinstalada o reemplazada según corresponda, asumiendo el contratista los costos de mano de obra y materiales.

**ÍTEM 4.5.18 - SIAMESA EN BRONCE TIPO Y Ø4"**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de siamesa en bronce tipo Y de 4 pulgadas, fabricada en bronce de alta resistencia o acero al carbono con recubrimiento epóxico, diseñada para permitir la conexión de dos o más mangueras de bomberos a una única toma de agua en la red contra incendios. La siamesa cuenta con conexiones roscadas (Storz o roscada según norma local) en sus entradas y una salida de 4" ranurada o roscada para conectar con la red principal. Debe estar equipada con válvulas de retención (check) en cada entrada para evitar el retorno del agua y cumplir con las normas NFPA, UL/FM y AWWA vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema..

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de la siamesa en obra, comprobando que el cuerpo no presente deformaciones, que las conexiones estén libres de defectos y que las válvulas de retención internas funcionen correctamente.
- Se identificará el punto de instalación en la fachada o en un lugar accesible para los bomberos, asegurando que la ubicación coincida con el diseño del plano y no esté obstruida.

- Se procederá a la limpieza de las conexiones de la siamesa y de la tubería, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se aplicará sellador de roscas (teflón o pasta hidrolínea) en las roscas de la tubería y de la siamesa, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior del sistema.
- Se enroscará la siamesa a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, asegurando que la orientación de las entradas coincida con el diseño del plano y que la salida esté alineada con la red principal.
- Se apretará la siamesa utilizando llaves de ajuste o llaves de boca, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la siamesa.
- Se instalará una placa de identificación con el símbolo de "Bomberos" y la indicación de la presión de servicio, si el proyecto lo exige.
- Se verificará la alineación de la siamesa con el resto de la red, asegurando que no existan tensiones excesivas en las conexiones adyacentes.
- Se limpiará el exceso de sellador que haya sobresalido de la unión, dejando la instalación limpia y estética.
- Se someterá la unión a prueba de presión o estanqueidad según el tipo de fluido, verificando la ausencia de goteos o filtraciones.
- Se operará las válvulas de retención internas para asegurar que funcionen correctamente y que el cierre sea hermético.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Siamesa en bronce tipo Y 4" (certificada UL/FM), sellador de roscas (teflón o pasta), cinta de teflón, placa de identificación de bomberos
- **Equipo:** Llaves de ajuste, cepillo de alambre, trapos limpios, equipo de prueba de presión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- NFPA 1: Código de Incendio.
- AWWA C508: Válvulas de bola de 4 pulgadas y menores.
- ASME B16.34: Válvulas de presión y temperatura.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de siamesa instalada, medida por cada pieza físicamente montada y probada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la siamesa, material de sellado, mano de obra y pruebas

de estanqueidad y funcionamiento.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación visual de la calidad de la rosca y la aplicación del sellador.
- Prueba de estanqueidad con agua o aire a la presión de diseño, inspeccionando visualmente la unión en busca de fugas durante un periodo mínimo de 30 minutos.
- Prueba de funcionamiento de las válvulas de retención internas para verificar que no permitan el retorno del agua.
- Verificación de que la siamesa esté instalada en una ubicación accesible y con la placa de identificación correspondiente.

## 8. NO CONFORMIDAD

Uniones que presenten fugas, roscas cruzadas o dañadas, o siamesas con defectos de fabricación o funcionamiento serán rechazados. La siamesa deberá ser desmontada, limpiada y reinstalada o reemplazada según corresponda, asumiendo el contratista los costos de mano de obra y materiales.

# ÍTEM 4.5.19 - VÁLVULA ANGULAR Ø2.1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de válvula angular de 2.1/2 pulgadas, fabricada en bronce o acero al carbono con recubrimiento epóxico, diseñada para controlar el flujo de agua en sistemas de agua contra incendios, permitiendo un cambio de dirección de 90 grados en la tubería. La válvula cuenta con conexiones roscadas o ranuradas en sus extremos, y un mecanismo de cierre (bola, globo o mariposa) que permite el control preciso del flujo y el cierre hermético. Debe cumplir con las normas ASME, MSS y AWWA vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la válvula en obra, comprobando que el cuerpo no presente deformaciones, que el mecanismo interno funcione correctamente y que las conexiones estén libres de defectos.
- Se identificará el punto de instalación en la red, asegurando que la orientación de la válvula (entrada y salida) coincida con el diseño del plano y que permita un cambio de dirección de 90 grados.
- Se procederá a la limpieza de las conexiones de la válvula y de la tubería, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Si es roscada: Se aplicará sellador de roscas (teflón o pasta hidrolínea) en las roscas de la tubería y de la válvula, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior del sistema.
- Si es ranurada: Se verificará que las ranuras de la tubería y de la válvula estén libres de rebabas y se instalarán las juntas de goma correspondientes.
- Se enroscará o acoplará la válvula a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas o el mal alineamiento, asegurando que la posición de la manija coincida con el diseño del plano (abierta o cerrada).

- Se apretará la válvula utilizando llaves de ajuste o torqueímetro (si es ranurada), aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la válvula.
- Se verificará la alineación de la válvula con el resto de la red, asegurando que no existan tensiones excesivas en las conexiones adyacentes.
- Se limpiará el exceso de sellador que haya sobresalido de la unión, dejando la instalación limpia y estética.
- Se someterá la unión a prueba de presión o estanqueidad según el tipo de fluido, verificando la ausencia de goteos o filtraciones.
- Se operará la válvula varias veces para asegurar que el mecanismo de cierre funcione correctamente y que el cierre sea hermético.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Válvula angular 2.1/2" (certificada UL/FM), sellador de roscas (teflón o pasta), cinta de teflón, juntas, pernos.
- **Equipo:** Llaves de ajuste, torqueímetro calibrado, cepillo de alambre, trapos limpios, equipo de prueba de presión.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NFPA 13: Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- ASME B16.34: Válvulas de presión y temperatura.
- MSS SP-110: Válvulas de bola de metal.
- AWWA C508: Válvulas de bola de 4 pulgadas y menores.
- NSR-10 Título G: Instalaciones sanitarias y de gas.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias (RETIE) y de Protección Contra Incendios.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de válvula instalada, medida por cada pieza físicamente montada y probada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación *completa, incluyendo el suministro de la válvula, material de sellado, mano de obra y pruebas de* estanqueidad y funcionamiento.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación visual de la calidad de la rosca o ranura y la aplicación del sellador o junta.
- Prueba de estanqueidad con agua o aire a la presión de diseño, inspeccionando visualmente la unión en busca de fugas durante un periodo mínimo de 30 minutos.
- Prueba de funcionamiento de la válvula para verificar que opere correctamente (abre y cierra sin dificultad) y que el cierre sea hermético.
- Verificación de que la válvula esté instalada en la orientación correcta (cambio de dirección de 90 grados).

## 8. NO CONFORMIDAD

Uniones que presenten fugas, roscas cruzadas o dañadas, o válvulas con defectos de fabricación o funcionamiento serán rechazados. La válvula deberá ser desmontada, limpiada y reinstalada o reemplazada según corresponda, asumiendo el contratista los costos de mano de obra y materiales.

## 4.6 RED DE GAS

## ÍTEM 4.6.1 - TUBERÍA AG SCH 40 GAS 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura (AG) Schedule 40 de 1/2 pulgada, diseñada para el transporte de gas natural en redes interiores y exteriores de edificaciones residenciales, comerciales o industriales. La tubería debe cumplir con las normas NTC 49, ASTM A53 o equivalente, y estar recubierta con pintura anticorrosiva de alta resistencia si se instala en zonas expuestas a la intemperie o ambientes húmedos. Debe ser apta para trabajar bajo las presiones de diseño del sistema de gas, garantizando la estanqueidad y la seguridad del suministro.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la tubería en obra, comprobando que cumpla con la norma especificada (ASTM A53, NTC 49), que no presente corrosión, deformaciones, fisuras o soldaduras defectuosas, y que el recubrimiento anticorrosivo esté intacto.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para tuberías de acero, asegurando un corte perpendicular y limpio, sin dejar rebabas en el interior o exterior.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se roscará cada extremo utilizando un troquel o máquina de roscar adecuada, asegurando que las roscas NPT (National Pipe Taper) estén completas, limpias y sin mordeduras.
- Se limpiarán las roscas con cepillo de alambre para eliminar virutas, óxido o suciedad, y se aplicará sellador de roscas apto para gas (pasta hidrolínea o cinta de teflón especial para gas) en las roscas, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior de la tubería.
- Se enroscarán los tramos de tubería a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, y se apretarán utilizando llaves de tubería (noses) de tamaño adecuado, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la tubería.
- Se instalará la tubería siguiendo el trazado definido en los planos, asegurando que tenga la pendiente mínima requerida (generalmente 1% hacia los puntos de drenaje o purga) para evitar la acumulación de condensados.
- Se instalarán soportes y abrazaderas de sujeción en los puntos definidos por el diseño y la norma (máximo 3 metros para tramos horizontales y 6 metros para verticales), asegurando que la tubería quede bien anclada y sin tensiones excesivas.

- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza, roscado y sellado.
- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de presión) del tramo instalado antes de la conexión a los equipos, verificando la ausencia de fugas con manómetro o solución espumosa.
- Se pintará o recubrirá cualquier parte dañada del recubrimiento original durante la instalación para evitar corrosión galvánica.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

**Materiales:** Tubería de acero AG Sch. 40 1/2", accesorios roscados de acero (codos, tees, reducciones), sellador de roscas para gas, pintura anticorrosiva, soportes y abrazaderas de acero galvanizado

**Equipo**: Sierras de metales, cortadores de tubería, máquinas de roscar, llaves de tubería (noses), cepillo de alambre, nivel de precisión, manómetro de prueba, equipo de soldadura (si aplica), EPP.

**Mano de Obra:** 1 instalador de gas certificado, 1 ayudante.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 49: Tuberías de acero al carbono sin soldadura para gas.
- ASTM A53: Tubos de acero, soldados y sin soldadura.
- NSR-10 Título J: Instalaciones de gas.
- Resolución 180621 de 2019 (Ministerio de Minas y Energía): Reglamento Técnico de Instalaciones de Gas (RETIG).
- NFPA 54: National Fuel Gas Code.
- Código Colombiano de Fontanería (sección de gas).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central, incluyendo las longitudes de los accesorios si se especifica en el contrato.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la tubería, accesorios, selladores, soportes, mano de obra especializada y la ejecución de las pruebas deestanqueidad. Este precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para dejar el tramo listo para operar.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la certificación de la tubería (ASTM A53, NTC 49) en el momento de la recepción.
- Inspección visual de la calidad de las roscas y la aplicación del sellador.
- Prueba de estanqueidad con manómetro o solución espumosa a la presión de prueba (generalmente 1.5 veces la presión de diseño, mínimo 15 psi por 30 minutos), verificando la ausencia de caídas de presión o fugas.
- Verificación de la pendiente de la tubería y el espaciamiento de los soportes.

- Verificación del recubrimiento anticorrosivo en zonas expuestas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tramos de tubería que presenten roscas dañadas, fugas en las pruebas de presión, pendiente incorrecta o soportes faltantes serán rechazados. El contratista deberá corregir o reemplazar los elementos deficientes a su entera costa, sin costo adicional para el cliente.

**ÍTEM 4.6.2 - CENTRO DE REGULACIÓN DE GAS. NO INCLUYE MEDIDOR DE GAS. SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de centro de regulación de gas, compuesto por filtro, regulador de presión, válvulas de cierre manual y dispositivo de seguridad (válvula de cierre rápido o by-pass), diseñado para reducir la presión del gas proveniente de la red de distribución a la presión de servicio requerida por los equipos internos (ej. 11" de columna de agua o 27.7 kPa). El equipo debe estar fabricado en materiales resistentes a la corrosión, contar con certificación de calidad y cumplir con las normas NTC, NSR-10 y RETIG vigentes. No incluye el medidor de gas, el cual será suministrado e instalado por la empresa distribuidora de gas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de la tubería en obra, comprobando que cumpla con la norma especificada (ASTM A53, NTC 49), que no presente corrosión, deformaciones, fisuras o soldaduras defectuosas, y que el recubrimiento anticorrosivo esté intacto.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para tuberías de acero, asegurando un corte perpendicular y limpio, sin dejar rebabas en el interior o exterior.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se roscará cada extremo utilizando un troquel o máquina de roscar adecuada, asegurando que las roscas NPT (National Pipe Taper) estén completas, limpias y sin mordeduras.
- Se limpiarán las roscas con cepillo de alambre para eliminar virutas, óxido o suciedad, y se aplicará sellador de roscas apto para gas (pasta hidrolínea o cinta de teflón especial para gas) en las roscas, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior de la tubería.
- Se enroscarán los tramos de tubería a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, y se apretarán utilizando llaves de tubería (noses) de tamaño adecuado, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la tubería.
- Se instalará la tubería siguiendo el trazado definido en los planos, asegurando que tenga la pendiente mínima requerida (generalmente 1% hacia los puntos de drenaje o purga) para evitar la acumulación de condensados.
- Se instalarán soportes y abrazaderas de sujeción en los puntos definidos por el diseño y la norma (máximo 3 metros para tramos horizontales y 6 metros para verticales), asegurando que la tubería quede bien anclada y sin tensiones excesivas.

- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza, roscado y sellado.
- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de presión) del tramo instalado antes de la conexión a los equipos, verificando la ausencia de fugas con manómetro o solución espumosa.
- Se pintará o recubrirá cualquier parte dañada del recubrimiento original durante la instalación para evitar corrosión galvánica.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Centro de regulación de gas (filtro, regulador, válvulas de cierre, dispositivo de seguridad), sellador de roscas para gas, soportes y anclajes, manómetro de precisión, válvulas de cierre manual.
- **Equipo:** Herramientas de montaje, equipo de prueba de presión, detector de fugas.
- **Mano de Obra:** 1 técnico especialista en regulación de gas, 1 oficial, 1 ayudante.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 49: Tuberías de acero al carbono sin soldadura para gas.
- NSR-10 Título J: Instalaciones de gas.
- Resolución 180621 de 2019 (Ministerio de Minas y Energía): Reglamento Técnico de Instalaciones de Gas (RETIG).
- NFPA 54: National Fuel Gas Code.
- Normas del proveedor de gas local (ej. EPM, Gas Natural, etc.).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de centro de regulación instalado, medido por cada equipo físicamente montado, conectado y probado en el sistema

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro del centro de regulación, válvulas, soportes, mano de obra especializada y la ejecución de las pruebas de estanqueidad y ajuste de presión.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la certificación del centro de regulación y sus componentes en el momento de la recepción.
- Prueba de estanqueidad con manómetro o solución espumosa a la presión de prueba, verificando la ausencia de caídas de presión o fugas.
- Medición de la presión de salida del regulador con manómetro de precisión, verificando que se ajuste a la presión de diseño.
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de cierre y seguridad.
- Verificación de la instalación en un área ventilada y con las distancias de seguridad requeridas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Equipos con fugas, presiones de salida incorrectas, válvulas defectuosas o instalados en zonas

no ventiladas serán rechazados. El contratista deberá corregir o reemplazar los elementos deficientes a su entera costa, sin costo adicional para el cliente.

ÍTEM 4.6.3 - VÁLVULA DE BOLA PARA GAS 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de válvula de bola de 1/2 pulgada, fabricada en latón o acero inoxidable, diseñada para controlar el flujo de gas en redes de gas natural. La válvula cuenta con un orificio pasante (full port) o estándar, permitiendo el flujo libre cuando está abierta y el cierre hermético cuando está cerrada mediante la rotación de la bola con 90 grados. Debe contar con manija de color amarillo (norma de identificación para gas) y cumplir con las normas ASME, MSS y NTC vigentes para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema..

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de la tubería en obra, comprobando que cumpla con la norma especificada (ASTM A53, NTC 49), que no presente corrosión, deformaciones, fisuras o soldaduras defectuosas, y que el recubrimiento anticorrosivo esté intacto.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para tuberías de acero, asegurando un corte perpendicular y limpio, sin dejar rebabas en el interior o exterior.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y se roscará cada extremo utilizando un troquel o máquina de roscar adecuada, asegurando que las roscas NPT (National Pipe Taper) estén completas, limpias y sin mordeduras.
- Se limpiarán las roscas con cepillo de alambre para eliminar virutas, óxido o suciedad, y se aplicará sellador de roscas apto para gas (pasta hidrolínea o cinta de teflón especial para gas) en las roscas, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior de la tubería.
- Se enroscarán los tramos de tubería a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, y se apretarán utilizando llaves de tubería (noses) de tamaño adecuado, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar la tubería.
- Se instalará la tubería siguiendo el trazado definido en los planos, asegurando que tenga la pendiente mínima requerida (generalmente 1% hacia los puntos de drenaje o purga) para evitar la acumulación de condensados.
- Se instalarán soportes y abrazaderas de sujeción en los puntos definidos por el diseño y la norma (máximo 3 metros para tramos horizontales y 6 metros para verticales), asegurando que la tubería quede bien anclada y sin tensiones excesivas.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, reducciones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza, roscado y sellado.
- Se realizará la prueba de estanqueidad (prueba de presión) del tramo instalado antes de la conexión a los equipos, verificando la ausencia de fugas con manómetro o solución espumosa.
- Se pintará o recubrirá cualquier parte dañada del recubrimiento original durante la instalación para evitar corrosión galvánica.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales** Válvula de bola para gas 1/2" (manija amarilla), sellador de roscas para gas, cinta de teflón
- **Equipo:** Llaves, detector de fugas.
- **Mano de Obra:** 1 técnico especialista en regulación de gas, 1 oficail, 1 ayudante.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- ASME B16.34: Válvulas de presión y temperatura.
- MSS SP-110: Válvulas de bola de metal.
- NTC 49: Tuberías de acero al carbono sin soldadura para gas.
- NSR-10 Título J: Instalaciones de gas.
- Resolución 180621 de 2019 (Ministerio de Minas y Energía): Reglamento Técnico de Instalaciones de Gas (RETIG).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de válvula instalada, medida por cada pieza físicamente montada y probada.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la válvula, material de sellado, mano de obra y pruebas de estanqueidad.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación visual de la calidad de la rosca y la aplicación del sellador para gas, asegurando que no haya exceso de material que pueda obstruir el paso del gas.
- Prueba de estanqueidad con gas o aire a la presión de diseño, inspeccionando visualmente la unión en busca de fugas utilizando solución espumosa o detector de fugas electrónico durante un periodo mínimo de 30 minutos.
- Verificación de que la válvula opere correctamente (abre y cierra sin dificultad) y que la manija amarilla esté claramente identificada y orientada según el plano.
- Inspección de que la válvula esté instalada en una ubicación accesible para su operación y mantenimiento, y que no esté obstruida por elementos arquitectónicos o de otro servicio.
- Verificación de que la válvula sea del tipo "full port" o estándar según especificación del diseño, y que cumpla con las normas de seguridad para gas.

## 8. NO CONFORMIDAD

Uniones que presenten fugas, roscas cruzadas o dañadas, válvulas con defectos de fabricación o funcionamiento, o manijas de color incorrecto serán rechazados. La válvula deberá ser desmontada, limpiada y reinstalada o reemplazada según corresponda, asumiendo el contratista los costos de mano de obra y materiales. Asimismo, se considerará no conforme cualquier válvula instalada en zonas no accesibles o sin la identificación adecuada.

ÍTEM 4.6.4 - PUNTO AG PARA GAS 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de punto de toma de gas (salida de gas) de 1/2 pulgada, fabricado en acero o latón, diseñado para la conexión final de equipos a gas como estufas, calentadores, calefactores o hornos. El punto incluye la tubería de conexión hasta el punto de salida, una válvula de cierre individual, un accesorio de cierre (codo o te) y un tapón o niple de salida con rosca NPT, listo para la conexión del equipo. Debe cumplir con las normas NTC 49, NSR-10 Título J y RETIG vigentes, garantizando la estanqueidad y la seguridad del suministro de gas en el punto de consumo

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los materiales en obra, comprobando que la tubería, la válvula de cierre y los accesorios cumplan con las normas especificadas (ASTM A53, NTC 49) y que no presenten corrosión, deformaciones o defectos de fabricación.
- Se identificará el punto exacto de instalación según el diseño del plano, asegurando que la ubicación coincida con la ubicación del equipo a conectar y que esté en un lugar accesible para su operación y mantenimiento.
- Se procederá a la limpieza de las roscas de la tubería, la válvula y los accesorios, eliminando cualquier residuo, polvo o grasa que pueda comprometer la estanqueidad.
- Se aplicará sellador de roscas apto para gas (pasta hidrolínea o cinta de teflón especial para gas) en las roscas de la tubería, la válvula y los accesorios, asegurando una cobertura uniforme y evitando que el sellador penetre al interior del sistema.
- Se enroscarán los componentes (válvula, codo, niple) a mano inicialmente para evitar el cruce de roscas, y se apretarán utilizando llaves de ajuste de tamaño adecuado, aplicando la fuerza necesaria para lograr el ajuste correcto sin excederse y dañar las roscas o deformar los componentes.
- Se instalará la válvula de cierre individual en el punto de salida, asegurando que la manija esté orientada en una posición accesible y que el flujo pueda ser cortado fácilmente.
- Se instalará el tapón o niple de salida en el extremo final, asegurando que esté bien ajustado y que no presente fugas.
- Se verificará la alineación del punto de gas con el equipo a conectar, asegurando que la distancia y la orientación sean las correctas para la conexión del flexible o tubería del equipo.
- Se realizará la prueba de estanqueidad del punto de gas, verificando la ausencia de fugas con manómetro o solución espumosa antes de la conexión del equipo.
- Se pintará o recubrirá cualquier parte dañada del recubrimiento original durante la instalación para evitar corrosión galvánica.
- Se colocará una etiqueta o identificación en el punto de gas indicando el tipo de gas y la presión de servicio, si el proyecto lo exige

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** válvula de bola para gas 1/2" (manija amarilla), accesorios roscados de acero o latón (codo, niple, tapón), sellador de roscas para gas, pintura anticorrosiva, etiqueta de identificación.
- **Equipo**: Herramientas de montaje, detector de fugas.
- **Mano de Obra:** 1 instalador certificado, 1 ayudante.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 49: Tuberías de acero al carbono sin soldadura para gas.
- ASTM A53: Tubos de acero, soldados y sin soldadura.
- NSR-10 TÍtulo J: Instalaciones de gas.
- Resolución 180621 de 2019 (Ministerio de Minas y Energía): Reglamento Técnico de Instalaciones de Gas (RETIG).
- NFPA 54: National Fuel Gas Code.
- Código Colombiano de Fontanería (sección de gas)..

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de punto de gas instalado, medido por cada punto físicamente montado, conectado y probado en el sistema, incluyendo la válvula de cierre y los accesorios de salida.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). El pago se realizará contra la instalación completa, incluyendo el suministro de la tubería, válvula, accesorios, selladores, mano de obra especializada y la ejecución de las pruebas de estanqueidad. Este precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para dejar el punto listo para la conexión del equipo.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la certificación de los materiales en el momento de la recepción.
- Inspección visual de la calidad de las roscas y la aplicación del sellador.
- Prueba de estanqueidad con manómetro o solución espumosa a la presión de prueba (generalmente 1.5 veces la presión de diseño, mínimo 15 psi por 30 minutos), verificando la ausencia de caídas de presión o fugas.
- Verificación de que la válvula de cierre opere correctamente y que el punto de salida esté en la ubicación y orientación correcta según el diseño.
- Verificación de que el punto de gas esté identificado adecuadamente y sea accesible para su operación y mantenimiento

**8. NO CONFORMIDAD**

Puntos de gas que presenten fugas en las pruebas de presión, roscas dañadas, válvulas defectuosas o instalados en ubicaciones incorrectas o no accesibles serán rechazados. El contratista deberá corregir o reemplazar los elementos deficientes a su entera costa, sin costo adicional para el cliente. Asimismo, se considerará no conforme cualquier punto sin la identificación adecuada o que no cumpla con las normas de seguridad para gas.

# 5. CAPÍTULO 5. ARQUITECTURA

## 5.1 PISOS Y MUROS

### ÍTEM 5.1.1 - MURO EN BLOQUE FLEXA No. 5, 0.12X0.20X0.30 M (MORTERO TIPO S 1:3)

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, transporte, almacenamiento, manipulación, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la construcción de muros divisorios y de cerramiento utilizando bloques de arcilla cocida huecos No. 5 (dimensiones nominales estándar de 12 x 20 x 30 cm. Estos elementos conformarán la mampostería estructural y no estructural (divisiones internas de baños, zonas técnicas y áreas administrativas) del mirador, de acuerdo con los planos arquitectónicos y estructurales de detalle. El ítem incluye el mortero de pega, la elevación de hiladas, los refuerzos horizontales (grafiles) y los anclajes mecánicos a la estructura principal de concreto o acero.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- **Preparación y Replanteo:** Se limpiará profundamente la superficie de la losa base eliminando lechadas, grasas o polvo. Se realizará el trazado y replanteo de los ejes de los muros utilizando equipos de precisión (nivel láser o hilos), verificando las escuadras y los vanos de puertas.
- **Humedecimiento:** Los bloques de arcilla se sumergirán o humedecerán abundantemente previa colocación para evitar que absorban el agua de amasado del mortero de pega.
- **Colocación de la Primera Hilada:** Se tenderá una capa uniforme de mortero de pega sobre la losa para asentar la primera hilada, garantizando una perfecta horizontalidad.
- **Elevación del Muro:** Los bloques se colocarán en hiladas horizontales alternadas (trabadas a mitad de bloque) cuidando el plomo vertical y el alineamiento mediante codales y niveles de burbuja. Las juntas verticales y horizontales tendrán un espesor uniforme entre 1.0 cm y 1.5 cm, quedando completamente llenas de mortero.
- **Refuerzo Horizontal y Confinamiento:** Se instalarán refuerzos de alambre de acero tipo grafil o malla de mampostería horizontal cada tres (3) hiladas, debidamente anclados a las columnas o muros mediante perforación y epóxido, cumpliendo con las exigencias sismo resistentes de la norma NSR-10.
- **Remate Superior:** Para los muros no estructurales, se dejará un espacio de separación de 1.5 y 2.0 cm entre la última hilada y la cara inferior de la viga o losa estructural, el cual se rellenará con un material flexible (icopor de alta densidad y sello de poliuretano) para absorber las deflexiones de la estructura sin fisurar el muro.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Bloques Flexa 0.12x0.20x0.30 m de primera calidad (sin fisuras ni desportilladuras), cemento gris Tipo ART, arena lavada de río (libre de materia orgánica y arcillas), agua limpia, grafiles de acero y conectores mecánicos.

- **Equipo:** Mezcladora mecánica (trompo), andamios certificados multidireccionales, niveles láser, niveles de burbuja, palustres, llanas, hilos de nylon, flexómetros y herramientas menores.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla tipo de acabados y mampostería (1 Oficial + 2 Ayudantes).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Título D (Mampostería Estructural y No Estructural).
- NTC 4205 (Unidades de mampostería de arcilla cocida. Bloques e idoneidad física).
- NTC 3329 (Especificaciones del mortero para mampostería).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de muro construido, calculado a partir del área neta de la cara expuesta del muro (largo x alto), sin descontar vanos menores a 1.0 $m^2$ y descontando los vanos mayores a 1.0 $m^2$ según norma.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del muro construido, previa inspección técnica que certifique la calidad de los bloques, el mortero, el alineamiento, el plomo y el alicatado. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la colocación, el alicatado, el curado y las medidas de seguridad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de las dimensiones y resistencia de los bloques en el momento de la recepción.
- Control de la consistencia del mortero (slump test o prueba de consistencia).
- Verificación del nivel, plomo y alineación del muro con nivel de mano y plomada.
- Inspección visual de la calidad de las juntas y el alicatado.
- Verificación de la colocación de refuerzos y cadenas si aplica

**8. NO CONFORMIDAD**

Se rechazarán los muros que presenten desplomes notorios, hiladas desalineadas o curvas, juntas vacías, o que utilicen bloques fisurados o partidos. El contratista deberá demoler el tramo afectado y reconstruirlo con materiales nuevos a su propio costo.

**ÍTEM 5.1.2 - AFINADO PISOS MORTERO 1:4, E= 50 MM**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro de materiales, preparación, vaciado, nivelación, compactación y acabado de una capa de mortero de cemento y arena fina en proporción 1:4 con un espesor constante de 50 mm, adicionado con impermeabilizante integral de alta eficiencia. Este alistado (o mortero de nivelación) se aplicará sobre las placas de entrepiso (Steel Deck) y contrapiso del mirador para corregir irregularidades de la fundición estructural, definir pendientes

hacia los desagües y servir de base firme y nivelada para la colocación de los enchapes en porcelanato.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- **Preparación del Soporte:** La losa de concreto base se limpiará mecánicamente para remover restos de mortero, desmoldantes, polvo o grasas. Se picará ligeramente la superficie para incrementar el perfil de anclaje hidromecánico.
- **Humedecimiento y Puente de Adherencia:** Se saturará la superficie con agua limpia, evitando empozamientos, y se aplicará una lechada de cemento con aditivo ligante acrílico inmediatamente antes del vaciado del mortero.
- **Colocación de Maestras:** Mediante nivel de precisión láser, se colocarán fajas guía o "maestras" de mortero espaciadas a distancias no mayores a 1.50 m, definiendo las cotas exactas y las pendientes de diseño hacia las rejillas pluviales o sanitarias (mínimo 1.0% en zonas húmedas).
- **Mezclado e Impermeabilización:** El mortero se dosificará volumétricamente en proporción 1:4 (cemento:arena). El aditivo impermeabilizante integral líquido se diluirá directamente en el agua de amasado siguiendo estrictamente las proporciones del fabricante.
- **Vaciado y Regleado:** Se extenderá el mortero entre las maestras, compactándolo firmemente con pisón de mano o platacho para eliminar vacíos de aire. Se pasará una regla metálica de aluminio apoyada sobre las maestras para cortar los excesos de material.
- **Acabado y Curado:** La superficie se terminará con llana de madera para dejar una textura ligeramente rugosa que favorezca la adherencia posterior del mortero de pega del porcelanato. Se iniciará un curado húmedo continúo cubriendo con polietileno o aplicando riego de agua durante un período mínimo de tres (3) días.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA * Materiales: Cemento gris de uso general, arena lavada fina de río, agua potable, aditivo impermeabilizante integral líquido o en polvo, y aditivo acrílico de adherencia.

- **Equipo:** Mezcladora de concreto, reglas de aluminio de 2", llanas de madera y metal, codales, niveles láser de alta precisión y herramientas menores de albañilería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 2, (1 Oficia + 2 Obreros).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 3546 (Especificaciones para morteros de nivelación y acabados arquitectónicos).
- Manual de Albañilería (Asociación Colombiana de Fabricantes de Bloque).
- NSR-10 (Especificaciones de cargas muertas de acabados).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el Metro Cuadrado ($m^2$) de alistado de piso efectivamente ejecutado, nivelado y recibido a satisfacción por la Interventoría, calculado sobre las áreas internas indicadas en planos arquitectónicos.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado (m²). El pago se realizará contra entrega y aceptación del afinado ejecutado, previa inspección técnica que certifique la calidad del mortero, la nivelación, el espesor y el curado. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación, el extendido, el nivelado, el acabado y el curado.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad de la arena y el cemento.
- Control de la consistencia del mortero.
- Verificación del espesor de la capa con regla y nivel.
- Inspección visual de la planitud, ausencia de grietas y calidad del acabado.
- Verificación del curado

**8. NO CONFORMIDAD**

Cualquier tramo de alistado que presente desprendimientos (piso "soplado" o hueco al tacto), fisuras por contracción plástica severas, espesores inferiores a los exigidos o contrapendientes que empocen el agua, será rechazado. El contratista deberá demoler mecánicamente la zona defectuosa y volver a fundir el alistado a su costo.

**ÍTEM 5.1.3 - PAÑETE MURO EXTERIOR Y CULATAS MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO. INCLUYE ANDAMIO CERTIFICADO, SUMINISTRO Y APLICACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem hace referencia al suministro de materiales, preparación, mano de obra y aplicación de un revoque, pañete o friso liso sobre muros de mampostería o superficies de concreto expuestas, utilizando mortero cemento-arena en proporción 1:4 adicionado con aditivo impermeabilizante integral. Su propósito es uniformizar las superficies verticales, corregir desplomes y proporcionar una barrera impermeable contra la humedad por capilaridad o escorrentía pluvial exterior, sirviendo de base para la pintura de fachadas, columnas y muros del mirador.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- **Limpieza de Superficies:** Se retirarán rebabas de mortero de la mampostería, alambres, clavos, polvo o cualquier sustancia que impida la adherencia. Los muros de bloque se humedecerán moderadamente antes de la aplicación del mortero.
- **Colocación de Botones y Maestras:** Se colocarán botones de mortero plomados verticalmente a distancias máximas de 1.80 m. A partir de estos, se conformarán las "maestras" verticales que servirán de guía exacta para el paso de la regla de aluminio.
- **Preparación de la Mezcla:** El mortero se preparará mecánicamente en proporción 1:4 agregando el impermeabilizante integral diluido en el agua de amasado en las cantidades prescritas por la ficha técnica del fabricante.
- **Aplicación (Lanzado):** El mortero se lanzará con fuerza (acción de "llapar") contra el muro rellenando el espacio entre maestras, asegurando una adherencia mecánica íntima con los poros del bloque de arcilla.
- **Regleado y Afinado:** Se pasará la regla de aluminio de abajo hacia arriba con movimientos en zigzag para cortar el mortero excedente. Inmediatamente después, se

taparán los poros con palustre y se afinará la superficie usando una llana de madera o frotacho humedecido hasta lograr un acabado plano, terso y sin irregularidades.

- **Curado:** El pañete terminado se someterá a un proceso de curado por aspersión directa de agua al menos dos veces al día durante tres (3) días consecutivos.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Cemento gris de alta resistencia, arena de pañete lavada y cernida por malla fina, agua limpia, aditivo impermeabilizante integral acrílico o de base silícea.
- **Equipo:** Mezcladora de mortero, andamios multidireccionales certificados, reglas de aluminio, llanas de madera y metálicas, plomadas de centro, llanas de esponja y mangueras.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1, (1 Oficia + 1 Obrero).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 4341 (Morteros para pañete de muros. Requisitos y ensayos).
- Manual de Albañilería.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento de Construcción NSR-10 (Requisitos de acabados no estructurales).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el Metro cuadrado (m2) de pañete ejecutado y recibido a entera satisfacción. El cálculo se obtendrá multiplicando la base por la altura de la superficie pañetada, descontando las áreas correspondientes a vanos de puertas o ventanas. Los pañetes de filos, esquinas y carteras menores a 20 cm se considerarán incluidos dentro del precio global del metro cuadrado y no se medirán por separado.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del pañete ejecutado, previa inspección técnica que certifique la calidad del mortero, la impermeabilización, el acabado y los andamios. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación, la aplicación, el acabado, el curado y los andamios certificados, perfilado de filos y esquinas arquitectónicas y limpieza de desperdicios.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad de los materiales y la proporción del mortero.
- Prueba de impermeabilización (ensayo de absorción de agua o prueba de chorro de agua) si se especifica.
- Inspección visual de la adherencia, ausencia de grietas, desprendimientos y calidad del acabado.
- Verificación del curado.
- Verificación de la certificación de los andamios.

## 8. NO CONFORMIDAD

Superficies con pañetes agrietados, soplados, rugosos o fuera de plomo serán rechazadas inmediatamente por la Interventoría. El contratista deberá retirar el pañete defectuoso mediante

picado completo del área, preparar nuevamente el sustrato del muro y volver a aplicar la actividad a su propio costo.

## ÍTEM 5.1.4 - ESTUCO PLÁSTICO, INCLUYE ANDAMIO CERTIFICADO

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, preparación, aplicación y acabado de estuco plástico (masilla de acabado fino a base de cemento, polímeros y cargas minerales) sobre muros interiores y exteriores ya pañeteados y curados. El estuco debe proporcionar una superficie lisa, uniforme, sin poros y libre de defectos, lista para la aplicación de pintura de acabado. El trabajo incluye la lijadura, el sellado de juntas y grietas, y el uso de andamios certificados para la ejecución en altura. El material debe cumplir con las especificaciones del fabricante y las normas de calidad para acabados arquitectónicos.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del estuco plástico en obra, comprobando que sea del tipo especificado (interior/exterior, blanco o color), que no esté caducado y que el envase esté intacto.
- Se procederá a la limpieza y preparación de la superficie del muro pañeteado, eliminando polvo, grasa, aceites, eflorescencias o cualquier material suelto que pueda afectar la adherencia del estuco.
- Se inspeccionará el muro en busca de grietas, huecos o irregularidades, las cuales se rellenarán con mortero de reparación o masilla elástica antes de aplicar el estuco.
- Se humedecerá ligeramente la superficie del muro (si el estuco lo requiere) para evitar que absorba la humedad del material prematuramente, asegurando que no haya charcos de agua.
- Se preparará el estuco plástico según las instrucciones del fabricante, mezclándolo con la cantidad exacta de agua (si es de mezcla) o agitando si es de uso directo, hasta alcanzar una consistencia homogénea, crema y sin grumos.
- Se instalarán los andamios certificados en las zonas de aplicación en altura, verificando que estén nivelados, atirantados y con las protecciones perimetrales adecuadas.
- Se aplicará el estuco con llana de acero inoxidable o espátula flexible en capas finas y uniformes (generalmente 1 mm a 2 mm de espesor), asegurando que cubra completamente la superficie y que no queden zonas sin recubrir.
- Se realizará el alisado de la superficie mientras el estuco aún está fresco, utilizando la llana de acero para eliminar marcas de herramienta y lograr un acabado liso.
- Se dejará secar el estuco según los tiempos de fraguado del fabricante (generalmente 24-48 horas), protegiéndolo de la lluvia, el sol directo y el viento excesivo.
- Se lijará la superficie seca con lija de grano fino (grano 120 a 220) o máquina lijadora, eliminando imperfecciones, marcas de llana o salientes, hasta lograr una superficie perfectamente lisa y uniforme.
- Se limpiará el polvo de lijadura con trapo seco, brocha suave o aspiradora, asegurando que el *muro esté completamente limpio antes de la aplicación de pintura.*

- Se inspeccionará el estuco final para verificar que no haya grietas, poros, marcas de lija, manchas o defectos de acabado.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Estuco plástico (masilla de acabado), agua (si aplica), lijas de grano fino, trapos, brochas, andamios certificados.
- **Equipo:** Mezcladora de bajo rpm (si aplica), llanas de acero inoxidable, espátulas flexibles, lijadora orbital o manual, escaleras o andamios, EPP (mascarilla, gafas)
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción tipo 1, (1 Oficia + 1 Obrero).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 4341 (Morteros para pañete de muros. Requisitos y ensayos).
- Manual de Albañilería.
- Especificaciones técnicas del fabricante del estuco.
- ormas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento de Construcción NSR-10 (Requisitos de acabados no estructurales).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de estuco plástico ejecutado, calculado a partir del área neta de la superficie estucada (largo x alto), sin descontar vanos menores a 1.0 $m^2$ y descontando los vanos mayores a 1.0 $m^2$ según norma.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega y aceptación del estuco ejecutado, previa inspección técnica que certifique la calidad del material, la preparación de la superficie, la aplicación, el lijado, el acabado y los andamios. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, el transporte, la preparación, la aplicación, el lijado, la limpieza y los andamios certificados.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del estuco y la fecha de vencimiento.
- Inspección visual de la preparación de la superficie (limpieza, sellado de grietas).
- Verificación del espesor de la capa de estuco (si se requiere).
- Inspección visual de la superficie final: lisa, uniforme, sin poros, grietas, marcas de lija o manchas.
- Verificación de la limpieza del polvo de lijadura.
- Verificación de la certificación de los andamios.

**8. NO CONFORMIDAD**

Estucos con material inadecuado, mala preparación de la superficie, grietas, poros visibles, marcas de lija, manchas, acabados irregulares o uso de andamios no certificados serán rechazados. El contratista deberá corregir, lijar, repintar o retirar y reejecutar el estuco defectuoso a su propio costo.

## 5.2 ESTRUCTURA Y CARPINTERÍA METÁLICA

## ÍTEM 5.2.1 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUERTA TABLERO CORRIDO MARCO, PASADOR LAMINA COLL ROLLED CAL 20 2 X 0.80 M

### 1. DESCRIPCIÓN

suministro, fabricación, montaje y acabado de puertas de tablero corredizo, compuestas por marco perimetral y pasador en lámina de acero Cold Rolled calibre 20 (0.80 mm). La puerta deberá incluir el sistema de guías y rodacantes para su correcto funcionamiento deslizante, así como el cerramiento del tablero según diseño aprobado. El trabajo incluye la preparación de los vanos, la instalación de los componentes metálicos, el tratamiento anticorrosivo y la pintura de acabado, asegurando un funcionamiento suave, seguro y sin ruidos molestos. El material debe cumplir con las especificaciones de calidad para carpintería metálica y las normativas vigentes.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción del material en obra, comprobando que la lámina Cold Rolled sea del calibre especificado (20), que no presente corrosión, deformaciones ni defectos de fabricación, y que la pintura de protección esté íntegra.
- Se inspeccionarán los vanos de instalación para asegurar que cumplen con las dimensiones, nivelación y plomada requeridas, corrigiendo cualquier irregularidad en el marco de mampostería antes de la instalación.
- Se procederá a la fabricación del marco y del pasador de la puerta, cortando y soldando los perfiles de lámina Cold Rolled calibre 20, asegurando esquinas perfectamente anguladas y soldaduras continuas, limpias y sin porosidad.
- Se instalarán las guías superiores e inferiores (si aplica) en el dintel y el piso, asegurando que estén perfectamente niveladas y fijas al soporte estructural o albañilería con anclajes adecuados.
- Se montará el sistema de rodacantes o rodamientos en la parte superior del marco de la puerta, verificando que el eje de rotación esté alineado con la guía superior.
- Se colgará la puerta en la guía, ajustando la altura y el nivel mediante los pernos de regulación de los rodacantes, hasta lograr que la puerta se deslice libremente sin rozamientos ni atascos.
- Se instalará el pasador o cerrojo deslizable, asegurando que encaje correctamente en su receptáculo y que el mecanismo de cierre sea firme y seguro.
- Se aplicará la mano de imprimación anticorrosiva sobre todas las superficies metálicas, especialmente en las soldaduras y zonas cortadas, para garantizar la protección contra la oxidación.
- Se lijarán las superficies metálicas para eliminar rebabas, gotas de soldadura o imperfecciones de la pintura, logrando un acabado liso y uniforme.
- Se aplicarán las manos de pintura de acabado según el color especificado, dejando secar entre manos y asegurando un cubrimiento total y homogéneo.
- Se realizará la inspección final del funcionamiento de la puerta, verificando el deslizamiento suave, el cierre hermético, la seguridad del pasador y el acabado estético general.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Lámina cold rolled cal 20; marco metálico (perfil según detalle); bisagras y pasador de acero inoxidable o galvanizado; tornillería y arandelas; sello perimetral neopreno/EPDM; pintura anticorrosiva; terminales y conductor de puesta a tierra.
- **Equipo:** Taladro, brocas para metal, llaves dinamométricas, nivel láser, equipo de elevación menor, equipo de limpieza y pintura.
- **Mano de Obra:** 1 Soldador + 1 ayudante.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1400 (Acero para estructuras de edificaciones).
- NTC 4673 (Carpintería de metal. Puertas y ventanas. Requisitos y ensayos).
- NSR-10 (Requisitos de seguridad y durabilidad de elementos no estructurales).
- Especificaciones técnicas del fabricante de los componentes.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de puerta corrediza instalada y aprobada, incluyendo marco, pasador, guías, rodacantes, pintura y accesorios.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Unidad (u). El pago se realizará contra entrega, *instalación y aceptación de la puerta, previa inspección técnica que certifique la calidad de* los materiales, el correcto funcionamiento del sistema corredizo, la seguridad del cierre y el acabado de pintura. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, los accesorios, la pintura y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del calibre de la lámina mediante medidor de espesores (ultrasonido).
- Inspección visual de soldaduras (continuidad, ausencia de poros y grietas).
- Prueba de funcionamiento: deslizamiento suave de la puerta en toda su carrera.
- Verificación de nivelación y plomada del marco y la puerta.
- Inspección del espesor y adherencia de la pintura (prueba de tracción o visual).
- Verificación de la seguridad y firmeza del pasador o cerrojo

**8. NO CONFORMIDAD**

Puertas con deformaciones, dimensiones fuera de tolerancia, cierre defectuoso, sellos ausentes o puesta a tierra inadecuada serán rechazadas; el contratista deberá corregir o reemplazar el elemento a su costo y repetir las pruebas hasta conformidad.

.

**ÍTEM 5.2.2 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARANDA ACERO INOXIDABLE PASAMANOS TUBO 2" PARAL 1-1/2" de 1,5 m VIDRIO TEMPLADO**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla la ingeniería de detalle, suministro de materiales, prefabricación, transporte,

armado e instalación de las barandas arquitectónicas de alta seguridad destinadas a los perímetros descubiertos de las plataformas de observación, terrazas y balcones del Eco Mirador. El sistema estructural de la baranda estará conformado por parales verticales y pasamanos tubulares superiores en acero inoxidable AISI 304 de Ø 2" con espesor de pared mínimo de 2 mm, interconectados mediante soldadura pulida. Los elementos de protección interna constarán de paneles de vidrio templado de seguridad de 10 mm de espesor con cantos pulidos brillantes, suspendidos y fijados a los parales mediante pinzas, herrajes o conectores mecánicos de acero inoxidable (*spigots* o *clamps*) dotados de empaques elastoméricos amortiguadores. El conjunto debe resistir las fuerzas horizontales de impacto peatonal eólica estipuladas por la NSR-10 para edificaciones de concurrencia pública.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- **Replanteo Estructural y Topografía:** Se realizará el trazado de los ejes perimetrales sobre las losas de concreto mediante estación total o nivel láser, localizando con precisión la posición exacta de cada paral vertical, garantizando un distanciamiento uniforme no mayor a 1.50 metros entre centros.
- **Perforación y Anclaje de Parales:** Se perforará la losa de concreto estructural utilizando taladros sacatestigos con broca diamantada refrigerada por agua para evitar la fractura o fisuración del borde de la losa terminado. Las perforaciones tendrán la profundidad y diámetro especificados por el diseño estructural. Los parales de acero inoxidable se fijarán rellenando la cavidad con anclaje químico epóxico de alta resistencia estructural, garantizando una verticalidad absoluta mediante soportes temporales hasta el fraguado completo del producto.
- **Montaje y Soldadura de Pasamanos:** Se presentará el pasamanos superior continuo de Ø 2", realizando los cortes de inglete y uniones con los parales. Se aplicará soldadura TIG continua. Posteriormente, se pulirá mecánicamente la junta utilizando esmeriles angulares con bandas abrasivas de grano fino (hasta grano 400 o superior) hasta desaparecer por completo el cordón de soldadura, unificando la textura con el acabado satinado de los tubos.
- **Instalación de Paneles de Vidrio:** Una vez consolidada la estructura metálica, se fijarán los herrajes tipo pinza en los postes. Los paneles de vidrio templado de 10 mm se izarán utilizando ventosas de seguridad y se posicionarán dentro de las pinzas, asegurando que los empaques de neopreno o silicona aíslen completamente el contacto metal-vidrio. Se ajustarán los tornillos de las pinzas aplicando el torque recomendado por el fabricante mediante llave dinamométrica para evitar esfuerzos puntuales que fisuren el vidrio.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubo de acero inoxidable (pasamanos y parales), vidrio templado de 1.5 m, bases de anclaje, tornillería de acero inoxidable, almohadillas de neopreno, grapas o perfiles de sujeción, sellantes de silicona estructural.
- **Equipo:** Taladro sacatestigos industrial (*core drill*) con brocas diamantadas, equipo de soldadura TIG, pulidoras de tubos, torquímetro, ventosas de succión para carga de vidrio, andamios certificados multidireccionales, arneses y líneas de vida para trabajos en bordes de placa.

- **Mano de Obra:** 1 Oficial soldador tubero certificado + 1 Oficial instalador de vidrios de seguridad + 2 Ayudantes de obra calificados en alturas.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) - Capítulo K (Sección K.4.2 - Pasamanos y Barandas: Cargas operativas de empuje horizontal de 1.0 kN/m o cargas concentradas de 0.5 kN).
- NTC 1578 (Vidrio de seguridad para uso en edificaciones).
- ASTM A554 (Standard Specification for Welded Stainless Steel Mechanical Tubing).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de baranda instalada y aprobada, incluyendo pasamanos, parales, vidrio templado de 1.5 m, anclajes y accesorios..

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro lineal (m). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la baranda, previa inspección técnica que certifique la estabilidad, la resistencia a cargas, la seguridad del vidrio y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, los accesorios y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del grado de acero inoxidable (ensayo químico o certificado).
- Certificación del vidrio templado (ensayo de fragmentación o certificado de fábrica).
- Prueba de carga en baranda (si aplica según norma o especificación).
- Verificación de la firmeza de los anclajes (prueba de torque o extracción).
- Inspección visual de la calidad del pulido y acabado del acero.
- Verificación de la correcta instalación de las almohadillas de neopreno.

**8. NO CONFORMIDAD**

Será motivo de rechazo inmediato cualquier tramo de baranda que presente inestabilidad o juego mecánico en sus bases, soldaduras visibles o rugosas, falta de continuidad en el satinado del acero, vidrios que exhiban desportilladuras en esquinas o cantos, o la ausencia de empaques elásticos de aislamiento en los herrajes. El contratista deberá retirar los elementos defectuosos, reinstalar los parales o cambiar los paneles de vidrio afectados a su propio costo.

**ÍTEM 5.2.3 - MURO CORTINA CON VIDRIO DE ALTA SEGURIDAD RESISTENTE AL FUEGO**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro, fabricación e instalación de un muro cortina estructural compuesto por perfiles de aluminio o acero y vidrios de alta seguridad con resistencia al fuego (clasificación EI o REI según requerimiento). El sistema debe garantizar la estanqueidad al aire y agua, la resistencia estructural ante cargas de viento, y la integridad ante el fuego por el tiempo especificado. El trabajo incluye el anclaje a la estructura principal, el montaje de los perfiles, la colocación de los

vidrios, los sellos perimetrales y los acabados finales.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los perfiles de aluminio/acero y los vidrios resistentes al fuego, comprobando las dimensiones, la clasificación de resistencia al fuego certificada, y la ausencia de daños.
- Se inspeccionarán los puntos de anclaje en la estructura del edificio, asegurando que estén en las posiciones correctas, nivelados y capaces de soportar las cargas del muro cortina.
- Se instalarán las zapatas o anclajes estructurales en la losa o columna, fijándolas con anclajes químicos o mecánicos de alta resistencia, verificando la alineación y nivelación.
- Se montarán los perfiles verticales (montantes) del muro cortina en los anclajes, asegurando la plomada y la alineación vertical.
- Se instalarán los perfiles horizontales (travesaños) entre los montantes, formando la celosía estructural que soportará los vidrios.
- Se colocarán los vidrios de alta seguridad resistentes al fuego en los vanos del marco, utilizando sistemas de sujeción compatibles con la resistencia al fuego (perfiles especiales, sellos intumescentes).
- Se instalarán los sellos de estanqueidad (gomas o siliconas estructurales) alrededor de los vidrios y en las uniones de los perfiles, asegurando la hermeticidad al aire y agua.
- Se aplicarán los sellos intumescentes en las uniones críticas para garantizar la resistencia al fuego.
- Se instalarán los elementos de drenaje y ventilación del sistema de muro cortina.
- Se realizarán los acabados estéticos en los perfiles y sellos, limpiando la superficie y eliminando residuos.
- Se realizará la inspección final del muro cortina, verificando la estanqueidad (prueba de agua si aplica), la estabilidad estructural y la integridad del sistema resistente al fuego.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Perfiles de aluminio/acero estructural, vidrios de alta seguridad resistentes al fuego (laminados o aislantes con intercapa intumescente), anclajes de acero, sellos de goma y silicona estructural, sellos intumescentes, perfiles de drenaje.
- **Equipo:** Andamio tubular certificado, grúas o plataformas elevadoras para montaje en altura, taladros, llaves dinamométricas, equipo de izaje menor, pistolas de silicona, equipo de medición láser
- **Mano de Obra:** 1 jefe de montaje fachadas, 2 montadores especializados en muro cortina, 1 ayudante, 1 técnico de control de calidad.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1668 (Vidrio de seguridad para edificios).
- NTC 3789 (Muros cortina. Requisitos y ensayos).
- NSR-10 (Título A: Seguridad estructural, Título J: Protección contra el fuego).
- ASTM E119 (Ensayo de resistencia al fuego).
- Especificaciones técnicas del fabricante del sistema de muro cortina.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado (m²) de muro cortina instalado y aprobado, incluyendo perfiles, vidrio resistente al fuego, anclajes, sellos y accesorios.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado (m²). El pago se realizará contra entrega, *instalación y aceptación del muro cortina, previa inspección técnica que certifique la resistencia* estructural, la estanqueidad, la clasificación de resistencia al fuego y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, los accesorios y la mano de obra especializada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la certificación de resistencia al fuego del vidrio y del sistema completo.
- Prueba de estanqueidad al agua y al aire (según norma ASTM E331 o E283/E330).
- Verificación de la correcta instalación de los sellos intumescentes y perfiles de soporte.
- Inspección visual de la alineación, nivelación y plomada de los perfiles.
- Verificación de la calidad de los anclajes estructurales y el torque de apriete.
- Prueba de funcionamiento de elementos móviles si los hubiera

## 8. NO CONFORMIDAD

Muros cortina con vidrios sin certificación de resistencia al fuego, perfiles deformados, sellos mal instalados o ausentes, fugas de aire o agua, anclajes insuficientes o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

# ÍTEM 5.2.4 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN VENTANA ALUMINIO CON VIDRIO 4 MM

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, fabricación e instalación de ventanas de aluminio de sistema fijo o corredizo (según diseño), con marcos y hojas en perfiles de aleación de aluminio con acabado en pintura electrostática o anodizado. El acristalamiento se realizará con vidrio float transparente o laminado de 4 mm de espesor, con sellado perimetral para garantizar estanqueidad. La ventana debe cumplir con los requisitos de durabilidad, funcionamiento suave y aislamiento acústico y térmico básico. El trabajo incluye la fijación a la mampostería, el ajuste de herrajes y la limpieza final..

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los perfiles de aluminio y el vidrio de 4 mm, comprobando las dimensiones, el color acabado, la ausencia de deformaciones y la integridad del vidrio.
- Se inspeccionarán los vanos de instalación, asegurando que tengan las dimensiones correctas, estén nivelados, plomados y con la superficie lista para el anclaje.
- Se procederá a la fabricación de las ventanas según los planos y medidas tomadas en sitio, cortando los perfiles, ensamblando las esquinas (soldadura o tornillos) e instalando los herrajes (cierres, manijas, bisagras).

- Se colocarán las ventanas en los vanos, utilizando cuñas de nivelación para ajustar la posición y asegurar que queden perfectamente niveladas y plomadas.
- Se fijarán las ventanas a la mampostería o estructura mediante anclajes mecánicos (tacos y tornillos) espaciados según norma, evitando deformar el marco.
- Se instalará el vidrio de 4 mm en las hojas o marcos, utilizando retenes de goma o sellante de silicona neutra para asegurar la sujeción y estanqueidad.
- Se aplicará sellante de poliuretano o acrílico en la unión perimetral entre el marco de la ventana y el muro para garantizar la estanqueidad al agua y aire.
- Se ajustarán los herrajes (cierres, manijas, guías) para asegurar un funcionamiento suave, sin ruidos y con el cierre hermético.
- Se retirarán las protecciones temporales de los perfiles y se limpiará la superficie de la ventana y el vidrio, eliminando residuos de construcción y marcas.
- Se realizará la inspección final de la ventana, verificando el funcionamiento, la hermeticidad, el ajuste y el acabado estético.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Perfiles de aluminio (acabado anodizado o pintado), vidrio 4 mm, empaques EPDM/neopreno, sellante silicona neutra, herrajes y cerraduras según especificación.
- **Equipo:** Sierra de corte para aluminio, taladro de impacto, nivel de burbuja o láser, pistola de sellador, herramientas de ajuste manual.
- **Mano de Obra:** 1 instalador carpintería metálica, 1 ayudante.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 1668 (Vidrio de seguridad para edificios).
- NTC 3790 (Ventanas de aluminio. Requisitos y ensayos).
- NSR-10 (Título J: Protección contra el fuego - si aplica, Título G: Acciones).
- ASTM E283 (Estanqueidad al aire).
- Especificaciones técnicas del fabricante de perfiles y vidrios.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de ventana instalada y aprobada, incluyendo marco, hoja, vidrio de 4 mm, herrajes y accesorios.

**6. *FORMA DE PAGO***

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la ventana, previa inspección técnica que certifique el funcionamiento correcto, la estanqueidad, la alineación y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, los herrajes y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del espesor del vidrio (4 mm) y calidad del material.
- Inspección visual del acabado de los perfiles de aluminio (pintura o anodizado).
- Prueba de funcionamiento de apertura y cierre de las hojas.

- Verificación de la estanqueidad al agua en los perfiles y uniones.
- Medición de nivelación y plomada de los marcos instalados.
- Verificación de la correcta instalación de los sellos perimetrales.

**8. NO CONFORMIDAD**

Ventanas con perfiles deformados, vidrio roto o rayado, herrajes que no funcionen correctamente, fugas de agua o aire, marcos desalineados o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

**ÍTEM 5.2.5 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARANDA ACERO INOXIDABLE PASAMANOS TUBO 2" PARAL 1-1/2" de 1,5 m VIDRIO TEMPLADO**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, fabricación y montaje de barandas de seguridad compuestas por pasamanos y paral en tubo de acero inoxidable de 1 ½" (grado 304 o 316 según ambiente), de 1.5 m de altura con vidrios templados 10 mm como relleno. La baranda debe garantizar la estabilidad estructural, la resistencia a cargas horizontales y verticales según norma, y un acabado estético pulido o satinado. El trabajo incluye la instalación de bases de anclaje, la fijación de los vidrios templados mediante sistemas de sujeción adecuados (grapas, perfiles o zócalos) y la verificación de la seguridad y durabilidad del conjunto.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del tubo de acero inoxidable y los vidrios templados, comprobando las dimensiones, el grado del material, la ausencia de rayones o defectos, y los certificados de calidad del vidrio templado.
- Se inspeccionarán los puntos de anclaje en el piso o estructura, asegurando que estén nivelados, firmes y en las posiciones correctas según el plano de detalle.
- Se procederá a la instalación de las bases o zapatas de anclaje en acero inoxidable, fijándolas al soporte con anclajes químicos o mecánicos de alta resistencia, verificando la plomada y nivelación.
- Se montarán los parales verticales (1-1/2") en las bases, asegurando su verticalidad y fijación robusta.
- Se instalarán los vidrios templados de 10mm entre los parales o en el perfil de sujeción, utilizando almohadillas de neopreno o goma para evitar contacto directo vidrio-metal y proteger el vidrio.
- Se fijarán los vidrios mediante las grapas o perfiles de sujeción, apretando los tornillos con el torque especificado para asegurar la estabilidad sin dañar el vidrio.
- Se instalará el pasamanos en la parte superior de los parales o sobre los vidrios, asegurando que esté nivelado, continuo y con uniones soldadas o mecanizadas de forma invisible y pulida.
- Se realizarán los pulidos y acabados en las soldaduras o uniones del acero inoxidable para lograr una apariencia uniforme y estética.
- Se limpiará toda la superficie de la baranda y el vidrio, eliminando residuos de instalación, huellas o manchas.

- Se realizará la inspección final de la baranda, verificando la estabilidad, la firmeza de los anclajes, la seguridad del vidrio y el acabado estético

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubo de acero inoxidable (pasamanos y parales) de 1,5 m de altura, vidrio templado de 10mm, bases de anclaje, tornillería de acero inoxidable, almohadillas de neopreno, grapas o perfiles de sujeción, sellantes de silicona estructural.
- **Equipo:** Equipo de corte y soldadura (MIG/TIG/eléctrica según especificación), taladro, nivel, equipo de elevación menor.
- **Mano de Obra:** 1 soldador calificado, 1 montador metálico, 1 ayudante.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1668 (Vidrio de seguridad para edificios).
- NSR-10 (Título A: Seguridad estructural, Título G: Acciones y requisitos de elementos no estructurales).
- ASTM A240 (Acero inoxidable para placas y láminas).
- Especificaciones técnicas del fabricante de vidrio y acero.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de baranda instalada y aprobada, incluyendo pasamanos, parales, vidrio templado, anclajes y accesorios.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro lineal (m). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la baranda, previa inspección técnica que certifique la estabilidad, la resistencia a cargas, la seguridad del vidrio y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, los accesorios y la mano de obra especializada.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación del grado de acero inoxidable (ensayo químico o certificado).
- Certificación del vidrio templado (ensayo de fragmentación o certificado de fábrica).
- Prueba de carga en baranda (si aplica según norma o especificación).
- Verificación de la firmeza de los anclajes (prueba de torque o extracción).
- Inspección visual de la calidad del pulido y acabado del acero.
- Verificación de la correcta instalación de las almohadillas de neopreno.

## 8. NO CONFORMIDAD

Barandas con acero de grado inferior, vidrios no templados o con defectos, anclajes flojos o insuficientes, pasamanos con irregularidades o acabado deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

## ÍTEM 5.2.6 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARANDA ACERO INOXIDABLE PASAMANOS T 2" PARAL 1-1/2" BARANDA 5/8"

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro, fabricación e instalación de barandas de acero inoxidable compuestas por pasamanos en tubo de 2 pulgadas, parales en tubo de 1-1/2 pulgadas y relleno en varillas o tubos de 5/8 de pulgada (balustres). La baranda debe cumplir con los requisitos de resistencia estructural, estabilidad y seguridad para el tránsito de personas, con un acabado estético en acero inoxidable pulido o satinado. El trabajo incluye el anclaje a la estructura, la soldadura o ensamblaje mecánico de los componentes y el pulido final.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la recepción de los tubos de acero inoxidable (2", 1-1/2" y 5/8"), comprobando las dimensiones, el espesor, el grado del material (304/316) y la ausencia de defectos.
- Se inspeccionarán los puntos de anclaje en el piso, escalera o estructura, asegurando que estén en las posiciones correctas, nivelados y firmes.
- Se procederá a la instalación de las bases o zapatas de anclaje para los parales, fijándolas con anclajes químicos o mecánicos, verificando la plomada y alineación.
- Se montarán los parales verticales (1-1/2") en las bases, asegurando su verticalidad y fijación robusta.
- Se cortarán e instalarán los balustres (varillas de 5/8") entre los parales o en los perfiles de sujeción, asegurando la uniformidad en la separación (máximo 11 cm entre ellos según norma de seguridad) y la verticalidad.
- Se instalará el pasamanos (tubo de 2") en la parte superior de los parales, asegurando que esté nivelado, continuo y con uniones soldadas o mecanizadas.
- Se realizarán las soldaduras en las uniones de acero inoxidable y se procederá al pulido de las mismas para que sean invisibles y uniformes con el resto del tubo.
- Se instalarán los soportes intermedios si los hubiera, asegurando la rigidez de la estructura.
- Se limpiará toda la superficie de la baranda, eliminando marcas de soldadura, huellas y residuos de instalación.
- Se realizará la inspección final de la baranda, verificando la estabilidad, la firmeza de los anclajes, la separación de los balustres y el acabado estético.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubos de acero inoxidable (2", 1-1/2", 5/8"), bases de anclaje, tornillería de acero inoxidable, soldadura de acero inoxidable, limpiadores y pulidores de acero.
- **Equipo:** Equipo de corte y soldadura (MIG/TIG/eléctrica según especificación), taladro, nivel, equipo de elevación menor.
- **Mano de Obra:** 1 soldador calificado, 1 montador metálico, 1 ayudante.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NSR-10 (Título A: Seguridad estructural, Título G: Acciones y requisitos de elementos no estructurales).
- ASTM A240 (Acero inoxidable para placas y láminas).
- Especificaciones técnicas del fabricante de vidrio y acero.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro lineal (m) de baranda instalada y aprobada, incluyendo pasamanos, parales, balustres de 5/8", anclajes y todos los accesorios necesarios para su ejecución.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario fijado por Metro lineal (m). El pago se realizará contra entrega, instalación y aceptación de la baranda, previa inspección técnica que certifique la estabilidad estructural, la seguridad de la separación de balustres, la calidad de las soldaduras y el acabado pulido del acero inoxidable. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, el pulido y la mano de obra especializada

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de las dimensiones de los tubos (2", 1-1/2", 5/8") y espesor de pared.
- Certificación del grado de acero inoxidable (304 o 316).
- Prueba de carga en pasamanos (resistencia horizontal y vertical).
- Inspección visual de la uniformidad de la separación de balustres (máximo 11 cm).
- Verificación de la calidad de las soldaduras (pulido invisible, sin poros ni grietas).
- Inspección de la firmeza de los anclajes y la plomada de los parales..

**8. NO CONFORMIDAD**

Barandas con tubos de dimensiones inferiores, soldaduras mal pulidas o visibles, balustres con separación irregular o mayor a 11 cm, anclajes flojos o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

## ÍTEM 5.2.7- SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUERTA ACCESO VIDRIO TEMPLADO 10 MM INCLUYE BARANDAS 2 BARRAS ACERO INOXIDABLE

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, fabricación e instalación de puertas de acceso principales o secundarias en vidrio templado de 10 mm de espesor, con marco perimetral de acero inoxidable o aluminio estructural, e incluyendo dos barras de seguridad de acero inoxidable como refuerzo o pasamanos integrados. El conjunto debe garantizar la seguridad, la resistencia a impactos, la estanqueidad y un acabado estético de alta calidad. El trabajo incluye el corte y perforación del vidrio templado, el montaje del marco, la instalación de herrajes de alta resistencia, la fijación de las barras de acero y la configuración del mecanismo de apertura y cierre..

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción del vidrio templado de 10 mm, comprobando el certificado de seguridad (ensayo de fragmentación), las dimensiones exactas, la ausencia de defectos y las perforaciones o biselados según lo requerido.
- Se inspeccionarán los perfiles del marco y las barras de acero inoxidable, asegurando que cumplan con las dimensiones, el espesor y el acabado especificado.
- Se inspeccionarán los vanos de instalación, verificando que estén nivelados, plomados y con la capacidad de carga adecuada para el peso de la puerta y el vidrio.
- Se procederá al montaje del marco en el vano, utilizando anclajes químicos o mecánicos de alta resistencia, asegurando la nivelación y plomada antes de fijar definitivamente.
- Se instalará el vidrio templado de 10 mm en el marco, utilizando perfiles de sujeción, sellos de neopreno o silicona estructural para garantizar la sujeción y estanqueidad sin contacto directo metal-vidrio.
- Se instalarán las dos barras de acero inoxidable, asegurando su posición correcta como refuerzo o pasamanos, y se fijarán a la estructura mediante soldaduras o anclajes mecánicos reforzados.
- Se instalarán los herrajes de la puerta (bisagras ocultas, cierres hidráulicos, manijas de acero inoxidable), ajustándolos para un funcionamiento suave y silencioso.
- Se verificará el cierre hermético de la puerta, ajustando los topes y los sistemas de seguridad si los hubiera.
- Se limpiará el vidrio y los perfiles metálicos, eliminando residuos de instalación, huellas y marcas.
- Se realizará la inspección final de la puerta, verificando el funcionamiento, la estabilidad, la seguridad de las barras y el acabado estético.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Vidrio templado de 10 mm, marco de acero inoxidable o aluminio, barras de acero inoxidable, herrajes de alta resistencia (bisagras ocultas, cierres), sellos de neopreno y silicona estructural, anclajes químicos o mecánicos.
- **Equipo:** Taladro de impacto, herramientas de corte para vidrio (si aplica), soldadora TIG, nivel de láser, llaves dinamométricas, pistolas de sellador.
- **Mano de Obra:** 1 cuadrilla de ornamentación (1 Oficial + 1 ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 1668 (Vidrio de seguridad para edificios).
- NSR-10 (Título G: Acciones y requisitos de elementos no estructurales).
- ASTM E1300 (Carga permisible de vidrio plano).
- Especificaciones técnicas del fabricante de herrajes y vidrio.
- Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de pago será el Metro cuadrado ($m^2$) de puerta instalada y aprobada, incluyendo vidrio de 10 mm, marco, herrajes, barras de acero inoxidable y accesorios.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cuadrado ($m^2$). El pago se realizará contra entrega,

instalación y aceptación de la puerta, previa inspección técnica que certifique la seguridad del vidrio templado, el funcionamiento de los herrajes, la firmeza de las barras y el acabado estético. El valor compensa integralmente el suministro de materiales, la fabricación, el transporte, la instalación, los herrajes y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del certificado de seguridad del vidrio templado de 10 mm.
- Inspección visual de la calidad de las perforaciones y biselados (si aplica).
- Prueba de funcionamiento de apertura y cierre de la puerta.
- Verificación de la firmeza y nivelación de las barras de acero inoxidable.
- Inspección de la estanqueidad y ajuste de los sellos perimetrales.
- Verificación del torque de los anclajes y herrajes

**8. NO CONFORMIDAD**

Puertas con vidrio no templado o con defectos, herrajes que no funcionen correctamente, barras de acero flojas o mal alineadas, fugas de aire o agua, marcos desalineados o acabado estético deficiente serán rechazados. El contratista deberá corregir, reemplazar o reejecutar los trabajos defectuosos a su propio costo.

## ÍTEM 5.2.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN CELOSÍA ARQUITECTÓNICA EN ACERO GALVANIZADO PERFORADO

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro, fabricación e instalación de celosías arquitectónicas en acero galvanizado por inmersión caliente, con perforaciones decorativas o funcionales según diseño aprobado. Las celosías se utilizarán como elementos de sombreado, decoración o protección en fachadas, techos o áreas exteriores. El trabajo incluye la perforación o corte de los patrones en los paneles, el galvanizado para protección contra corrosión, el transporte, el montaje en la estructura soporte y el acabado final. El sistema debe garantizar la resistencia estructural, la durabilidad y la estética requerida.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la recepción de los paneles de acero galvanizado, comprobando el espesor, el tipo de galvanizado (según especificación), las dimensiones y los patrones de perforación según el plano de detalle.
- Se inspeccionarán las estructuras de soporte (marcos, vigas o columnas) donde se instalarán las celosías, asegurando que estén niveladas, plomadas y con la capacidad de carga adecuada.
- Se procederá a la instalación de las estructuras de soporte, fijándolas a la obra principal con anclajes adecuados.
- Se colocarán los paneles de celosía en las estructuras de soporte, utilizando sistemas de sujeción (pernos, soldadura o clips) que permitan una instalación segura y alineada.
- Se asegurará la alineación y nivelación de cada panel, ajustando los sistemas de fijación para lograr una superficie uniforme y continua.

- Instalar de forma paralela los dos ductos EMT de Ø2" fijándolos rígidamente mediante abrazaderas tipo unicanal o condal a placas o muros, respetando la distancia máxima entre soportes.
- Escariar internamente los extremos de los tubos cortados y acoplar las uniones y conectores EMT ajustando firmemente sus tornillos para asegurar la continuidad de tierra física.
- Limpiar el ducto activo e introducir lubricante polimérico para cables sobre el aislamiento de los conductores.
- Se procederá al paso de los conductores (3#2 F, 1#2 N, 1#4 T) a través del tubo EMT utilizando lubricante eléctrico aprobado y tiradores, asegurando que no se dañe el aislamiento; desde el tablero TD-01 hasta el TD-02 (TD Zona 2) evitando esfuerzos mecánicos excesivos.
- Se instalará el ducto de reserva paralelo al ducto principal, verificando la alineación y fijación
- Ponchar terminales de compresión en los extremos de los cables, peinar los conductores dentro de los tableros y conectarlos a los bornes aplicando el torque normativo. Sellar los extremos del ducto de reserva con tapones de protección.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Conductor de cobre aislado THHN/THWN-2 600V calibres No. 2 AWG y No. 4 AWG (colores reglamentarios), tubería metálica EMT de Ø2" con uniones, conectores y abrazaderas, soportes unicanal, terminales de compresión de cobre y lubricante.
- **Equipo:** Ponchadora mecánica de dados, sonda industrial de tracción, torquímetro, Megger de 1 kV y herramientas menores de electricista.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 2 Ayudantes eléctricos.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050 - Sección 310 (Conductores para cableado general) y Sección 348 (Tubería EMT).
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control y cobro de la actividad será el Metro lineal (m) de la trayectoria total de la acometida instalada (la medición computa la longitud horizontal y vertical del conjunto de ductos y cables).

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará al precio unitario pactado por Metro lineal (m) Este valor incluye el suministro de todos los conductores de cobre, los dos ductos EMT de 2" (activo y reserva), accesorios de fijación, terminales, peinado en bornes, pruebas mecánicas y dieléctricas, y la mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Ensayo de resistencia de aislamiento (Megger a 1000Vcc durante 1 minuto) entre fases, de fases a neutro y a tierra, registrando valores superiores a 50 Megohmios.

- Verificación física visual del libre paso de sonda por el ducto de reserva de 2" EMT.
- Verificación del torque en las conexiones de ambos tableros.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cables empalmados o con raspaduras que expongan el conductor de cobre, omisión del tubo EMT de reserva, desatención al código de colores, o fijaciones mecánicas sueltas darán lugar al rechazo del tramo de acometida. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.5.3 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla el suministro de materiales, canalización, tendido de alambrado y montaje de un punto o salida para tomacorriente doble polarizado con polo a tierra. Por especificación de seguridad humana ante incendios en el proyecto Mirador, la totalidad del cableado eléctrico de este circuito debe ser realizado con conductores de cobre con aislamiento libre de halógenos **(LSHF / LSZH)**.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar las cajas rectangulares galvanizadas 4"x2" y la ductería conduit (EMT o PVC pesado según la arquitectura del área).
- Realizar el tendido de los tres (3) conductores independientes de cobre (Fase, Neutro y Tierra) calibre mínimo No. 12 AWG con aislamiento termoestable libre de halógenos, identificándolos rigurosamente por el código de colores normativo.
- Conectar los conductores a los bornes de tornillo del tomacorriente dúplex (Fase al conector corto, Neutro al conector largo y Tierra al tornillo verde), asegurando un contacto firme.
- Fijar mecánicamente el tomacorriente a la caja empotrada y colocar su respectiva placa decorativa y de protección de manera nivelada.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tomacorriente doble polarizado de 15A/20A con certificación RETIE, conductores de cobre libre de halógenos (LSHF) No. 12 AWG, caja metálica 4"x2", tubería conduit, conectores y placa de acabado plástica/metálica.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, guía de sondar de nylon y probador analítico de polaridad/toma de tierra.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050 Instalaciones eléctricas de baja tensión

- RETIE (Exigencia obligatoria de conductores libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos en lugares de alta concentración de personas o rutas de evacuación).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y pago para efectos de control será la **Unidad (u)** o Punto de salida de tomacorriente completamente cableado y operativo.

***6. FORMA DE PAGO***

Se cancelará según el precio unitario pactado por **Unidad (u).** El costo incluye las cajas, ductos del tramo, el cable de cobre especial libre de halógenos, el mecanismo del tomacorriente, la placa terminal, las pruebas funcionales de polaridad y la mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación obligatoria de cada salida mediante el probador de tomacorrientes para certificar la presencia real de la línea de tierra, voltaje correcto (120V nominales) y polaridad adecuada de las líneas de Fase y Neutro.

**8. NO CONFORMIDAD**

La utilización de conductores con aislamiento tradicional de PVC (como THHN/THWN estándar) en lugar de cable libre de halógenos (LSHF) anulará por completo la aceptación del punto, *obligando al contratista a re-alambrar a su costo. Tomas con polaridad invertida o sin tierra física* también serán rechazadas. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

ÍTEM 3.5.4 - SALIDA PARA TOMA GFCI SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de caja de salida para toma corriente GFCI (Ground Fault Circuit Interrupter) o diferencial residual, diseñada para protección contra descargas eléctricas en áreas húmedas o de riesgo. Incluye la caja de empotrar, el mecanismo GFCI certificado, la tapa correspondiente y la conexión al sistema de puesta a tierra

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se marcará la ubicación de la salida según el plano, prioritariamente en áreas húmedas (baños, cocinas, zonas exteriores).
- Se realizará la instalación de la caja de empotrar, asegurando su nivelación y alineación.
- Se procederá a la conexión de los conductores de línea (line) y carga (load) del mecanismo GFCI, respetando la polaridad de fase, neutro y tierra.
- Se fijará el mecanismo GFCI en la caja, asegurando que quede firme.
- Se instalará la tapa correspondiente, verificando el ajuste.
- Se realizará la prueba de funcionamiento utilizando el botón de prueba (Test) y reseteo (Reset) del mecanismo GFCI, verificando la interrupción del circuito ante una falla..

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Caja de empotrar, mecanismo GFCI certificado, tapa, tornillos de fijación.
- **Equipo**: Herramientas manuales de electricista, guía de sondar de nylon y probador analítico de polaridad/toma de tierra, Taladro, llaves de ajuste, pelacables, probador de GFCI.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050 Instalaciones eléctricas de baja tensión
- RETIE (Exigencia obligatoria de conductores libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos en lugares de alta concentración de personas o rutas de evacuación).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y pago para efectos de control será la **Unidad (u)** de toma GFCI instalada y probada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario pactado por **Unidad (u)**. El costo incluye las cajas, ductos del tramo, el cable de cobre especial libre de halógenos, el mecanismo del tomacorriente, la placa terminal, las pruebas funcionales de polaridad y funcionamiento del mecanismo de protección GFCI, la mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación obligatoria de cada salida mediante el probador de tomacorrientes para certificar la presencia real de la línea de tierra, voltaje correcto (120V nominales) y polaridad adecuada de las líneas de Fase y Neutro.

**8. NO CONFORMIDAD**

La utilización de conductores con aislamiento tradicional de PVC (como THHN/THWN estándar) en lugar de cable libre de halógenos (LSHF) anulará por completo la aceptación del punto, obligando al contratista a re-alambrar a su costo. Tomas con polaridad invertida o sin tierra física también serán rechazadas. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.5.5 - SALIDA DE LAMPARA 110 V L= 6M SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro total de materiales, ductos, accesorios de fijación y el tendido de conductores eléctricos para la conformación de una salida o punto de iluminación aérea a un nivel de tensión de 110V. Se estipula una longitud promedio de desarrollo del circuito de hasta seis (6) metros desde su origen, empleando conductores de cobre con aislamiento especial libre de halógenos (LSHF) para mitigar riesgos por gases tóxicos en caso de conflagración.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Instalar la caja octogonal de salida en techo o placa y la caja rectangular para el interruptor de control en muro, unidas por la respectiva canalización conduit.
- Tender los conductores de cobre libre de halógenos (Fase, Neutro y Tierra de protección) calibre No. 14 AWG a lo largo del tramo de hasta 6 metros de longitud.
- Conectar la Fase al mecanismo del interruptor de control de pared y llevar el retorno, el Neutro y la Tierra hacia la caja octogonal terminal de techo.
- Peinar, aislar los empalmes en las cajas de paso con capuchones certificados y dejar las colas de conexión listas para el acople físico de la luminaria arquitectónica.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Conductores de cobre aislados libres de halógenos (LSHF) calibre No. 14 AWG, cajas octogonales y rectangulares galvanizadas, tubería conduit con conectores, interruptor de control simple y capuchones aislantes.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, sonda y multímetro digital.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de redes internas.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050)
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**5. MEDIDA**

Se cuantificará y liquidará por Unidad (u) o Punto de iluminación instalado de forma individual e independiente.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este precio cubre todos los materiales requeridos para el desarrollo de los 6 metros de salida, cajas, canalizaciones, cableado LSHF, interruptor de control y la mano de obra asociada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Pruebas instrumentales de continuidad de los conductores y verificación de la ausencia de voltajes de fuga o cortocircuitos en la salida.
- Verificación física por parte del Interventor de las especificaciones impresas en la chaqueta del cable para avalar que cumple la condición LSHF.

**8. NO CONFORMIDAD**

Puntos de iluminación cableados con materiales que contengan PVC halógeno o circuitos que omitan el conductor de puesta a tierra serán rechazados por violar las disposiciones de seguridad humana exigidas por la Interventoría y el RETIE. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

ÍTEM 3.5.6 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED WALLPACK 30W

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de materiales, transporte, fijación mecánica en muro exterior, conexionado eléctrico y pruebas de funcionamiento de luminarias con tecnología LED tipo **Wallpack** de 30W de potencia. Estas luminarias están diseñadas para instalación sobrepuesta en paredes exteriores o fachadas perimetrales del primer nivel del proyecto, debiendo contar con un índice de protección mínimo IP65/IP66 para garantizar su total estanqueidad contra el ingreso de polvo y agua de lluvia, además de la debida certificación RETILAP de producto.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la altura de montaje en el muro exterior del primer nivel según planos de fachada y comprobar que la salida eléctrica de alimentación esté disponible.
- Presentar la base posterior de la luminaria Wallpack sobre el muro terminado, marcar los puntos de fijación y realizar las perforaciones mecánicas.
- Instalar chazos plásticos/metálicos expansivos de alta resistencia y fijar firmemente el chasis de la luminaria al muro, asegurando su perfecta horizontalidad.
- Realizar la conexión eléctrica del driver multímetro interno a los conductores del circuito ramal (Fase, Neutro) mediante conectores herméticos aislados o borneras protegidas, uniendo obligatoriamente el cable de tierra al chasis de la luminaria.
- Colocar empaques de neopreno de fábrica y sellar el perímetro posterior de la luminaria en contacto con el muro utilizando silicona industrial transparente para exteriores, evitando filtraciones de agua hacia la caja de conexiones. Instalar la cubierta difusora frontal de policarbonato de alta resistencia e impacto (IK08 o superior).

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Luminaria LED tipo Wallpack de 30W (multivoltaje 110-220V, IP65/IP66, IK08) certificada RETILAP, chazos expansivos, tornillería de acero inoxidable, conectores aislados y silicona industrial para exteriores.
- **Equipo:** Taladro percutor, destornilladores, andamios tubulares certificados, escalera dieléctrica de extensión y luxómetro digital calibrado.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) - Requisitos de eficacia luminosa y desempeño para luminarias de aplique exterior.
- NTC 2050 - Sección 410 (Luminarias instaladas en lugares húmedos o mojados).

## 5. MEDIDA

La unidad de control, cuantificación y liquidación de esta actividad será la **Unidad (u)** de luminaria LED Wallpack instalada, sellada y encendida a satisfacción.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario contractual por **Unidad (u)**. El valor cubre el suministro de la luminaria Wallpack de 30W con sus accesorios, herrajes de fijación, sellantes exteriores,

andamiajes para instalación en fachadas, pruebas de iluminación y la mano de obra calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual rigurosa del certificado físico RETILAP de la luminaria suministrada.
- Comprobación del correcto sello perimetral contra la intemperie para evitar ingresos de agua que provoquen cortocircuitos.
- Prueba de encendido permanente durante un mínimo de 4 horas continuas para evaluar la estabilidad térmica del driver LED y la ausencia de parpadeos.

**8. NO CONFORMIDAD**

Luminarias sueltas o torcidas, falta de sellado perimetral con silicona, omisión de la puesta a tierra en el chasis metálico de la luminaria, o el suministro de equipos que no cuenten con la etiqueta o el certificado de conformidad RETILAP vigente serán causales para el rechazo absoluto de la actividad. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

ÍTEM 3.5.7 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED RD 30W

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de luminaria LED tipo Round (circular) o Downlight de 30W de potencia, diseñada para iluminación general o de acento en espacios interiores. Debe ser de alta eficiencia, con buen índice de reproducción cromática (CRI) y ángulo de haz adecuado para el espacio a iluminar.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se marcará la ubicación de la luminaria según el plano de iluminación, asegurando la distribución equidistante o según diseño.
- Se realizará el corte de la abertura en el techo o muro (según tipo de instalación) utilizando la plantilla correspondiente.
- Se procederá a la conexión eléctrica de la luminaria, verificando la correcta conexión de fase, neutro y tierra en la caja de conexiones de la luminaria.
- Se instalará la luminaria en la abertura, asegurando que quede fija y alineada con la superficie.
- Se verificará el funcionamiento de la luminaria, asegurando que encienda sin parpadeos y que la luz se distribuya correctamente.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Luminaria LED RD 30W, caja de empotrar (si aplica), cable de cobre THW/THHN, tornillería.
- **Equipo:** Taladro percutor, destornilladores, andamios tubulares certificados, escalera dieléctrica de extensión y luxómetro digital calibrado.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015.

**5. MEDIDA**

La unidad de control, cuantificación y liquidación de esta actividad será la Unidad (u) de luminaria LED instalada, sellada y encendida a satisfacción.

**6. *FORMA DE PAGO***

Se pagará al precio unitario contractual por Unidad (u). El valor cubre el suministro de la luminaria led de 30W con sus accesorios, herrajes de fijación, sellantes exteriores, andamiajes para instalación en fachadas, pruebas de iluminación y la mano de obra calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual rigurosa del certificado físico RETILAP de la luminaria suministrada.
- Comprobación del correcto sello perimetral contra la intemperie para evitar ingresos de agua que provoquen cortocircuitos.
- Prueba de encendido permanente durante un mínimo de 4 horas continuas para evaluar la estabilidad térmica del driver LED y la ausencia de parpadeos.

**8. NO CONFORMIDAD**

*Luminarias sueltas o torcidas, falta de sellado perimetral con silicona, omisión de la puesta a* tierra en el chasis metálico de la luminaria, o el suministro de equipos que no cuenten con la etiqueta o el certificado de conformidad RETILAP vigente serán causales para el rechazo absoluto de la actividad. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.5.8 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA HERMÉTICA 2X18W

**1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en el suministro de materiales, fijación mecánica, conexión eléctrica de potencia y entrega operativa de una luminaria de tipo hermética industrial con grado de protección contra el ingreso de partículas y agua (mínimo IP65). El equipo estará dotado internamente con dos fuentes de iluminación (módulos o tubos de tecnología LED) de 18 vatios de potencia individual cada uno (50W totales), ideal para soportar las condiciones climáticas del Mirador.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Replantear y marcar sobre la placa, techo o estructura metálica la ubicación exacta de los clips o soportes de sujeción de la luminaria.
- Perforar y fijar rígidamente los soportes mecánicos mediante chazos plásticos o tornillos autorroscantes.
- Realizar la perforación estanca en el cuerpo acrílico de la luminaria para el ingreso de los conductores eléctricos utilizando un racor o prensaestopas plástico roscado con empaque de caucho.

- Conectar las líneas de Fase, Neutro y Tierra al bloque de terminales (bornera interna) del driver o balasto de la luminaria.
- Montar el chasis reflectivo, instalar los dos tubos/módulos LED de 18W, acoplar el difusor de policarbonato translúcido y cerrar herméticamente los clips de presión laterales de la luminaria.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Luminaria hermética IP65 (o superior) para chasis 2x25W LED con certificado RETILAP, fuentes luminosas LED de 18W de alta eficiencia, prensaestopas, chazos expansivos y tornillería de acero inoxidable.
- **Equipo:** Escaleras o andamios estructurales, taladro percutor de mano, luxómetro digital calibrado y herramientas manuales.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de instalaciones.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) - Requisitos de eficiencia, eficacia y fotometría de luminarias.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación y pago será la **Unidad (u)** de luminaria hermética instalada y energizada con éxito.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por **Unidad (u)**. El valor cubre el costo del chasis hermético IP65, los dos elementos LED de 25W, accesorios de montaje estanco, conexiones de potencia, mano de obra y pruebas de iluminación.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación del correcto asentamiento perimetral del empaque de neopreno de la luminaria al cerrar los clips para garantizar la hermeticidad total.
- Medición de los niveles de iluminancia (luxes) en el plano de trabajo empleando el luxómetro para validar el diseño de iluminación bajo el RETILAP.

**8. NO CONFORMIDAD**

Luminarias fisuradas, clips rotos, empaques mordidos que comprometan la protección IP65, o equipos que carezcan del marcado oficial de certificación RETILAP serán rechazados y sustituidos sin costo adicional. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.5.9 - SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de materiales, canalización, tendido de alambrado y montaje de un punto o salida para tomacorriente doble polarizado con polo a tierra. Por especificación de seguridad humana ante incendios en el proyecto Mirador, la totalidad del cableado eléctrico de este circuito debe ser realizado con conductores de cobre con aislamiento libre de halógenos (**LSHF / LSZH**).

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Instalar las cajas rectangulares galvanizadas 4"x2" y la ductería conduit (EMT o PVC pesado según la arquitectura del área).
- Realizar el tendido de los tres (3) conductores independientes de cobre (Fase, Neutro y Tierra) calibre mínimo No. 12 AWG con aislamiento termoestable libre de halógenos, identificándolos rigurosamente por el código de colores normativo.
- Conectar los conductores a los bornes de tornillo del tomacorriente dúplex (Fase al conector corto, Neutro al conector largo y Tierra al tornillo verde), asegurando un contacto firme.
- Fijar mecánicamente el tomacorriente a la caja empotrada y colocar su respectiva placa decorativa y de protección de manera nivelada.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tomacorriente doble polarizado de 15A/20A con certificación RETIE, conductores de cobre libre de halógenos (LSHF) No. 12 AWG, caja metálica 4"x2", tubería conduit, conectores y placa de acabado plástica/metálica.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, guía de sondar de nylon y probador analítico de polaridad/toma de tierra.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 Instalaciones eléctricas de baja tensión
- RETIE (Exigencia obligatoria de conductores libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos en lugares de alta concentración de personas o rutas de evacuación).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida y pago para efectos de control será la **Unidad (u)** o Punto de salida de tomacorriente completamente cableado y operativo.

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará según el precio unitario pactado por **Unidad (u).** El costo incluye las cajas, ductos del tramo, el cable de cobre especial libre de halógenos, el mecanismo del tomacorriente, la placa terminal, las pruebas funcionales de polaridad y la mano de obra.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación obligatoria de cada salida mediante el probador de tomacorrientes para certificar la presencia real de la línea de tierra, voltaje correcto (120V nominales) y polaridad adecuada de las líneas de Fase y Neutro.

## 8. NO CONFORMIDAD

La utilización de conductores con aislamiento tradicional de PVC (como THHN/THWN estándar) en lugar de cable libre de halógenos (LSHF) anulará por completo la aceptación del punto, obligando al contratista a realambrar a su costo. Tomas con polaridad invertida o sin tierra física también serán rechazadas. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.5.10 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE LUMINARIA EMERGENCIA EN TUBERIA EMT 1/2". INCLUYE LUMINARIA EMERGENCIA.

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro total de materiales, instalación expuesta de canalización metálica rígida tipo EMT de Ø 1/2", alambrado con conductor de cobre LSHF de baja emisión de humos opacos y libre de halógenos, e instalación física y conexión permanente de una luminaria de emergencia autónoma auto-recargable, destinada a salvaguardar las rutas de evacuación del proyecto.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trazar la trayectoria superficial de la red de emergencia sobre muro o placa estructural.
- Cortar, escariar y doblar técnicamente los tubos metálicos EMT de 1/2", fijándolos mediante abrazaderas tipo omega distanciadas normativamente.
- Acoplar las tuberías a las cajas condulet o metálicas empleando conectores EMT con tornillo de fijación que aseguren continuidad mecánica de tierra.
- Tender los conductores de cobre libre de halógenos calibre No. 14 AWG (Fase y Neutro para alimentación permanente del cargador de la batería interna, y Tierra física para la carcasa o caja).
- Fijar de forma nivelada la luminaria de emergencia autónoma al muro, realizar la conexión eléctrica a los bornes internos y activar el interruptor de batería para iniciar el ciclo inicial de carga estática.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Luminaria de emergencia autónoma LED con batería de respaldo recargable (autonomía mínima de 90 minutos) certificada, tubería EMT de 1/2", conectores y uniones EMT, abrazaderas omega, cajas metálicas, cable de cobre LSHF No. 14 AWG y accesorios de fijación.
- **Equipo:** Doblador de tubería EMT (hickey), herramientas de mano de electricista, multímetro digital y andamios.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante de redes expuestas.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- RETIE, RETILAP, NTC 2050 (Sección sobre sistemas de emergencia) y Normativas Internacionales de Seguridad Humana (NFPA 101 - Life Safety Code).

**5. MEDIDA**

La unidad de control y liquidación será la Unidad (u) por salida completa que incluye tanto el desarrollo de la canalización metálica EMT, el cableado libre de halógenos y el suministro y montaje de la luminaria de emergencia.

**6. FORMA DE PAGO**

*Se cancelará al precio unitario contractual por Unidad (u). El valor cubre la totalidad de la* infraestructura de soporte (tuberías, herrajes, cables de seguridad LSHF), la luminaria de emergencia autónoma con sus baterías de respaldo y la mano de obra técnica calificada de montaje.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Prueba de funcionamiento obligatorio simulando una falla real de energía (apertura del interruptor del circuito del área) para certificar el encendido instantáneo y automático de los faros LED de la luminaria de emergencia.
- Verificación visual de la continuidad de tierra en el chasis metálico de la tubería EMT.

**8. NO CONFORMIDAD**

Luminarias de emergencia que no cuenten con certificado RETIE/RETILAP, tramos de tubería EMT sueltos o sin conectores adecuados, conductores con halógenos (PVC), o equipos cuya batería no sostenga la iluminación autónoma en las pruebas de descarga iniciales serán rechazados de forma inmediata por la Interventoría. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.6.11 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TECNOLOGÍA INVERTER DE 60000 BTU. INCLUYE UNIDAD INTERIOR, UNIDAD EXTERIOR Y KIT DE INSTALACIÓN COMPLETO.**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro, transporte, izaje, fijación mecánica, interconexión de tuberías de refrigeración, aislamiento térmico, cableado de control y potencia, sistema de drenaje de condensados, vacío, precarga de refrigerante ecológico R-410A o R-32, y puesta en marcha de un sistema de aire acondicionado aire acondicionado de alta capacidad, tecnología Inverter, con capacidad de 60000 BTU/h (aproximadamente 5 Toneladas de refrigeración), incluyendo unidad interior, unidad exterior y kit completo de instalación (tuberías de cobre, drenaje, aislamiento, cableado eléctrico, soportes y materiales de fijación)

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la ubicación de la unidad interior y exterior según el plano, asegurando la estabilidad de la base y la ventilación adecuada.
- Se realizará la instalación de la unidad exterior en el soporte correspondiente, nivelándola y asegurándola con pernos de anclaje.

- Se procederá a la instalación de la unidad interior en la pared o techo, asegurando su nivelación y fijación.
- Se realizará el tendido de las tuberías de refrigeración (líquido y gas) entre las unidades, utilizando tubería de cobre de calidad, aislada térmicamente y protegida.
- Se instalará el sistema de drenaje de condensados, asegurando la pendiente adecuada para el flujo por gravedad.
- Se realizará el cableado eléctrico entre las unidades y el tablero de control, con protección térmica y magnetotérmica adecuada.
- Se procederá al vacío del sistema (evacuación de aire y humedad) utilizando bomba de vacío, seguido de la carga de refrigerante según especificaciones del fabricante.
- Se realizará la prueba de funcionamiento, verificando la temperatura de salida, presión del sistema y ausencia de fugas.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Sistema de aire acondicionado Inverter 60000 BTU, unidad interior, unidad exterior, tubería de cobre, aislante térmico, material de drenaje, cable eléctrico, refrigerante, soportes, tornillería.
- **Equipo:** Bomba de vacío de doble etapa, vacuómetro digital, juego de manómetros para R-410A/R-32, cilindro de nitrógeno con regulador, equipo de soldadura oxiacetilénica, taladro percutor, balanza digital para refrigerantes y herramientas manuales.
- **Mano de Obra:** 1 Técnico especialista en refrigeración y climatización + 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Sección de conexión de equipos de climatización de potencia.
- NTC 2050 - Artículo 440 (Equipos de aire acondicionado y de refrigeración).
- Estándares ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) - Diseño y eficiencia de sistemas de climatización.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de cuantificación, control en obra y liquidación financiera será la **Unidad (u)** de sistema de aire acondicionado Inverter 60000 BTU completamente instalado, conectado, ensayado, balanceado y operando a satisfacción de la Interventoría.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario pactado en el contrato por **Unidad (u)**. Este valor compensa el suministro de los dos equipos (interior y exterior), soportes mecánicos, varillas de suspensión, kits de tuberías de cobre con aislamiento, soldaduras, materiales de drenaje, cables eléctricos de fuerza y control, vacío, carga de refrigerante, andamios, pruebas dinámicas de rendimiento térmico y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación documental de los certificados de garantía de fábrica y de eficiencia energética del sistema suministrado.

- Ensayo de presión con nitrógeno seco (450 PSI) para certificar la total hermeticidad del circuito de cobre libre de fugas.
- Registro instrumental del vacío profundo estabilizado por debajo de los 500 micrones de mercurio (Hg).
- Prueba de funcionamiento tomando lecturas operativas de corriente (Amperios), voltaje (Voltios), presiones de alta y baja del refrigerante, y medición con termómetro digital del salto térmico en la evaporadora (temperatura de entrada vs. temperatura de salida del aire, diferencial óptimo > 10°C).

**8. NO CONFORMIDAD**

Unidades desniveladas que provoquen desbordamiento de agua de condensación, tuberías de cobre dobladas o estranguladas, omisión de los cauchos antivibratorios en la condensadora, vacíos deficientes realizados sin vacuómetro digital (o por encima de 500 micrones), o saltos térmicos deficientes serán causas para el rechazo absoluto de la actividad. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.5.12 - SENSOR DE MOVIMIENTO 360°**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro de materiales, accesorios, mano de obra, fijación, conexionado eléctrico y calibración de sensores de movimiento de tecnología infrarroja o ultrasónica con cobertura omnidireccional de 360 grados, destinados al control automático y eficiencia energética de los circuitos de iluminación en pasillos, baños o zonas comunes de la Zona 4.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Ubicar el centro geométrico del área a controlar en el techo o cielo falso para optimizar el radio de cobertura del sensor de 360°.
- Realizar la perforación circular en el cielo falso empleando sierra copa o fijar la base si es un dispositivo de sobreponer sobre placa de concreto.
- Conectar los conductores del circuito ramal de iluminación a la bornera interna del sensor, respetando la lógica de cableado del fabricante (Línea de entrada, Neutro y Línea de retorno controlada hacia las lámparas).
- Fijar mecánicamente el cuerpo del sensor al techo mediante sus clips de sujeción integrados o tornillos mecánicos.
- Ajustar manualmente los potenciómetros internos del sensor para calibrar el umbral de luz ambiental (Lux) y el tiempo de retardo de apagado (Time) según requerimientos de uso del área. Colocar el lente protector exterior.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Sensor de movimiento pasivo infrarrojo (PIR) de 360° para techo certificado RETIE, conectores de presión aislados, tornillos y accesorios de montaje.

- **Equipo:** Cortadora de drywall o taladro con sierra copa, herramientas de mano aisladas, cronómetro y multímetro digital.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050 - Artículo 210 y pautas de ahorro energético en instalaciones de iluminación.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos de producto para dispositivos de control de baja tensión.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control y cobro de esta actividad será la Unidad (u) de sensor de movimiento de 360° completamente instalado, cableado y calibrado en su funcionamiento.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Este valor incluye el dispositivo sensor, accesorios de montaje, conexionado al circuito de iluminación, pruebas de cobertura, ajustes de tiempo/sensibilidad y mano de obra técnica.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación física del certificado RETIE del dispositivo sensor de movimiento.
- Prueba de caminata (Walk Test) para comprobar el correcto encendido de las luminarias al ingresar al radio de detección del sensor desde cualquier ángulo.
- Verificación instrumental del tiempo de retardo configurado para el apagado automático una vez desocupada el área.

**8. NO CONFORMIDAD**

Sensores con zonas ciegas debido a una mala ubicación arquitectónica, dispositivos mal calibrados que generen falsos encendidos, chasis sueltos o descolgados del cielo falso, o la instalación de sensores que no cuenten con la debida certificación RETIE serán causales de rechazo de la actividad. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.5.13- SALIDA PARA TOMAS TRIFÁSICAS SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de caja de salida para tomas corrientes trifásicas, diseñada para alimentar maquinaria, equipo industrial o cargas especiales que requieren tensión trifásica (3 Fases + Neutro + Tierra). El sistema debe incluir la caja de empotrar superficial o industrial, el mecanismo de contacto industrial (tipo hembra o clavija fija) con los polos correspondientes y la conexión al sistema de puesta a tierra del edificio

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se marcará la ubicación de la salida según el plano de distribución eléctrica, asegurando la altura adecuada para el uso de la maquinaria (generalmente 30-50 cm del piso terminado o según requerimiento específico del equipo).
- Se realizará la instalación de la caja de empotrar o soporte superficial, asegurando su nivelación y fijación robusta para soportar el peso de las conexiones.
- Se procederá a la conexión de los conductores de las 3 fases (L1, L2, L3), neutro (N) y tierra (T) en el mecanismo de la toma trifásica, verificando la correcta identificación de colores según normativa y el apriete de terminales con torque adecuado.
- Se fijará el mecanismo en la caja, asegurando el enclavamiento o bloqueo de seguridad si aplica.
- Se instalará la tapa o protección correspondiente, verificando el ajuste y la seguridad.
- Se realizará la prueba de funcionamiento con un multímetro para verificar la tensión de línea entre fases (aprox. 220V o 440V según sistema), tensión de fase a neutro y la correcta conexión a tierra.
- Se etiquetará claramente la salida como "TRIFÁSICA" con los colores de fase correspondientes

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Caja de empotrar o superficial industrial, mecanismo de toma trifásica (hembra o clavija), cable de cobre THW/THHN para trifásica, terminales, tornillería.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, Taladro, llaves de ajuste, pelacables, multímetro, llave de torque y probador analítico de polaridad/toma de tierra.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 Instalaciones eléctricas de baja tensión
- RETIE (Exigencia obligatoria de conductores libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos en lugares de alta concentración de personas o rutas de evacuación).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida y pago para efectos de control será la Unidad (u) o Punto de salida de tomacorriente trifásica completamente cableado y operativo.

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará según el precio unitario pactado por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación de la salida instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta conexión trifásica, tensión correcta, presencia de tierra y seguridad del mecanismo. El costo incluye las cajas, ductos del tramo, el cable de cobre especial libre de halógenos, el mecanismo del tomacorriente, la placa terminal, las pruebas funcionales de polaridad y la mano de obra.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Medición de tensión entre fases y fase-neutro.
- Verificación de la conexión a tierra y continuidad.
- Inspección visual de la instalación y etiquetado

- Verificación visual de los certificados de conformidad RETIE del dispositivo tomacorriente industrial.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si la tensión no es correcta, falta neutro o tierra, la identificación de fases es errónea, voltajes fuera de los rangos de tolerancia permitidos, la instalación no es segura o el mecanismo no soporta la corriente nominal, dispositivos sin certificación RETIE. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.5.14- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MASTER LED STRIP

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de tira de luz LED (Master LED Strip) de alta densidad y eficiencia, diseñada para iluminación decorativa, de acento o funcional en espacios interiores, exteriores protegidos o nichos. El sistema debe incluir la tira LED certificada, fuente de alimentación (driver) adecuada con protección, perfiles de aluminio (si aplica), difusores y accesorios de montaje y conexión.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se marcará la trayectoria de instalación de la tira LED según el diseño arquitectónico o plano de iluminación, asegurando una superficie limpia, seca y nivelada.
- Se realizará la preparación de la superficie (limpieza con alcohol o lijado suave) para garantizar la adherencia del adhesivo de la tira o la fijación de los soportes.
- Se procederá al corte de la tira LED en los puntos designados (marcados por el fabricante), asegurando no dañar los circuitos.
- Se instalará la fuente de alimentación (driver) en un lugar accesible y ventilado, conectándola a la red eléctrica con las protecciones adecuadas.
- Se realizará la conexión de la tira LED al driver, utilizando conectores certificados o soldadura, protegiendo las uniones con termorretráctil o silicona si es para exterior.
- Se fijará la tira LED en la trayectoria marcada, presionando suavemente para asegurar el contacto.
- Se instalarán los difusores o cubiertas si aplica, para proteger la tira y suavizar la luz.
- Se verificará el funcionamiento de la tira LED, asegurando que encienda uniformemente sin puntos oscuros y que la fuente de alimentación no se sobrecaliente.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tira LED Master (metro lineal), fuente de alimentación (driver), conectores, cable de extensión, silicona o termorretráctil, perfiles de aluminio (si aplica), tornillería.
- **Equipo:** Herramientas manuales de electricista, Destornilladores, alicates, soldador (si aplica), cinta métrica, nivel.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista + 1 Ayudante eléctrico.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050 Instalaciones eléctricas de baja tensión
- RETIE (Exigencia obligatoria de conductores libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos en lugares de alta concentración de personas o rutas de evacuación).

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y pago para efectos de control será la Metro lineal (m) de tira LED instalada y probada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario pactado por Metro lineal (m) Pago contra entrega y aceptación de la tira LED instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, funcionamiento uniforme y seguridad de la fuente de alimentación.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Prueba de encendido y uniformidad de la luz.
- Verificación de la temperatura de la fuente de alimentación.
- Inspección visual de la fijación y acabado.
- Certificación de calidad de la tira LED y driver.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si la tira no enciende, hay puntos oscuros o fallos en los diodos, la fuente de alimentación no es adecuada o la instalación no es segura. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## 3.6 APANTALLAMIENTO

### ÍTEM 3.6.1 - PUNTA CAPTORA EN ALUMINIO 5/8" X 0.6 M CON BASE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro, transporte, ensamble, fijación mecánica, conexionado y pruebas operativas de las puntas captoras (terminales de captación tipo Franklin) destinadas al Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas (SIPRA) en las zonas altas o cubiertas del proyecto. Cada unidad estará constituida por una varilla maciza de aluminio de alta conductividad eléctrica de 5/8" de diámetro y una longitud de 0.6 metros, provista con su respectiva base de soporte o herraje de anclaje de acople roscado para fijación rígida sobre superficies de mampostería, losa o estructuras metálicas de la edificación.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Replantear sobre la cubierta o terraza del edificio los puntos exactos de instalación de las puntas captoras de acuerdo con el método de la esfera rodante o ángulo de protección definido en los diseños.

- Presentar la base de soporte sobre la superficie terminada, marcar los puntos de anclaje y perforar mecánicamente empleando taladro percutor.
- Fijar rígidamente la base mediante pernos de expansión o chazos metálicos de acero inoxidable, garantizando la total estabilidad contra cargas de viento.
- Enroscar y ajustar firmemente la punta captora de aluminio de 5/8"x0.6m sobre la base instalada.
- Aplicar masilla de poliuretano de alta resistencia a la intemperie o sellantes impermeabilizantes en el contorno de la base fija en la losa para evitar filtraciones de agua hacia el interior de la edificación.
- Se inspeccionará visualmente la integridad de la punta, asegurando que no presente daños, corrosión o deformaciones
- Realizar la interconexión de la base de la punta captora con el alambrón o conductor de la red de techo (anillo perimetral) mediante conectores mecánicos certificados de material compatible.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Punta captora de aluminio macizo de 5/8" x 0.6 m certificada RETIE, base de soporte en aluminio o aleación compatible, pernos de expansión de acero inoxidable, conectores de sujeción para conductor de techo y masilla impermeabilizante para exteriores.
- **Equipo:** Taladro percutor, llaves de ajuste mecánico, herramientas de mano del electricista y sistemas de seguridad certificados para trabajo seguro en alturas (arnés, líneas de vida, eslingas).
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista especialista + 1 Ayudante eléctrico (ambos con certificación vigente para trabajo en alturas).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Norma NTC 4552 - Parte 3 (Protección física a estructuras y ciclo de vida).
- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos para sistemas de protección contra rayos.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para el control y la liquidación de esta actividad será la Unidad (u) de punta captora con su base completamente instalada, fijada, impermeabilizada y conectada a la red de techo.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario establecido en el contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación de la punta captora instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, conexión y estabilidad mecánica. Este valor compensa el suministro de la varilla de aluminio, la base de soporte, los elementos de fijación, sellantes, conectores mecánicos, andamiajes y equipos de seguridad para alturas, y la mano de obra especializada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación documental del certificado de conformidad de producto RETIE de la punta captora y su base.
- Inspección visual de la verticalidad de la punta y de la correcta aplicación del sello impermeabilizante en la losa.
- Prueba instrumental de continuidad eléctrica (baja resistencia) entre la punta captora y el sistema de red de techo.

**8. NO CONFORMIDAD**

Puntas captoras desalineadas o flojas, omisión de los sellos contra humedad en la losa de cubierta, uso de materiales propensos a la corrosión galvánica (contacto directo cobre-aluminio sin conectores bimetálicos) o la falta de certificación RETIE serán motivos para el rechazo del ítem. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.6.2 - PUESTA A TIERRA EN RED DE MEDIA TENSIÓN SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla la ejecución completa, suministro de materiales y mano de obra para la construcción del Sistema de Puesta a Tierra (SPT) dedicado exclusivamente a la red de media tensión o subestación eléctrica del proyecto. La actividad abarca las labores de excavación de zanjas y pozos, hincado de electrodos de puesta a tierra (varillas de cobre o acero revestido en cobre), tendido del conductor de la malla de tierra, interconexiones mediante soldadura exotérmica, tratamiento del terreno con compuesto mejorador de resistividad de larga duración y el suministro e instalación de cajas de inspección prefabricadas con sus respectivas tapas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Realizar la excavación de las zanjas a una profundidad mínima de 0.60 metros (o según diseño de ingeniería) y de los pozos de inspección en los puntos aprobados.
- Hincar verticalmente los electrodos de puesta a tierra (varillas de cobre de Ø5/8" x 2.40 m) empleando herramientas de impacto adecuadas para evitar deformar la cabeza de la varilla.
- Tender el conductor de cobre desnudo del calibre especificado en el diseño para la malla de media tensión, uniendo las varillas y los tramos de cable.
- Limpiar perfectamente los conductores y las varillas en los puntos de cruce, posicionar los moldes de grafito y ejecutar las uniones mediante soldadura exotérmica, retirando la escoria resultante.
- Aplicar el compuesto mejorador de resistividad alrededor de los conductores y electrodos en las proporciones indicadas por el fabricante.
- Rellenar las zanjas con tierra libre de piedras o escombros en capas compactadas adecuadamente. Instalar las cajas de inspección prefabricadas de 30x30 cm o 40x40 cm perfectamente niveladas con el piso acabado, dotadas con sus respectivas tapas.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Varillas de puesta a tierra de cobre o copperweld de 5/8" x 2.4 m certificadas RETIE, moldes de grafito y cargas de soldadura exotérmica, conductor de cobre desnudo (calibre según diseño), compuesto mejorador de resistividad del terreno, cajas de inspección prefabricadas con tapa y consumibles.
- **Equipo:** Telurómetro digital calibrado (método de caída de potencial), herramientas de excavación (palas, barras), pinzas de agarre y chispero para soldadura exotérmica.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista/liniero + 2 Ayudantes eléctricos.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos para Sistemas de Puesta a Tierra (SPT).
- NTC 2050 - Sección 250 (Puesta a tierra).
- IEEE 80: Guía para la seguridad en la puesta a tierra de subestaciones
- Especificaciones técnicas particulares y normas del Operador de Red Local.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de control técnico y liquidación será Unidad (u) del sistema de puesta a tierra instalado y probado, que comprende la totalidad de la malla de puesta a tierra de media tensión construida, interconectada, tratada y probada instrumentalmente.

## 6. FORMA DE PAGO

Se cancelará al precio unitario contractual por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del sistema de puesta a tierra instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación y el valor de resistencia de tierra. El precio incluye excavaciones, varillas, soldaduras, cable de cobre de la malla, compuesto químico mejorador, cajas de inspección, rellenos, compactaciones, pruebas de resistencia óhmica con telurómetro y la mano de obra.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de los certificados RETIE de las varillas y el conductor de cobre desnudo.
- Inspección visual del 100% de las soldaduras exotérmicas (deben ser homogéneas, no porosas y resistir esfuerzos mecánicos de tracción manual).
- Medición obligatoria de la resistencia de puesta a tierra empleando el telurómetro calibrado, debiendo obtener un valor conforme a la norma RETIE para media tensión/subestaciones (típicamente ≤ 10 Ohmios o ≤ 5 Ohmios según diseño) y registro de las tensiones de paso y contacto si aplica.

## 8. NO CONFORMIDAD

Valores de resistencia de puesta a tierra superiores a los límites normativos, uniones mecánicas roscadas enterradas directamente (deben ser soldaduras exotérmicas), soldaduras frías o porosas, cajas de inspección rotas o desalineadas, o la falta de certificados de producto causarán el rechazo del sistema. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.6.3 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO N° 1/0 PARA EQUIPOTENCIALIZACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de materiales, accesorios, transporte, tendido, ordenamiento y conexionado técnico de conductor de cobre desnudo de calibre No. 1/0 AWG. Su función reglamentaria consiste en realizar la interconexión y unión equipotencial entre las diferentes mallas de puesta a tierra independientes de la edificación (malla de baja tensión/potencia, malla de media tensión, malla de lógica/datos y el sistema de apantallamiento contra rayos), garantizando una plataforma equipotencial que elimine diferencias de potencial peligrosas y tensiones de transferencia dentro del proyecto.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Replantear la trayectoria de interconexión entre las barras principales de puesta a tierra situadas en los cuartos técnicos y las cajas de inspección exteriores de las mallas de tierra.
- Tender de forma continua el conductor de cobre desnudo No. 1/0 AWG a través de las canalizaciones subterráneas, zanjas o ductos técnicos destinados para tal fin.
- Prohibir terminantemente la ejecución de empalmes intermedios por torsión; el conductor debe ser continuo entre los puntos de equipotencialización principales.
- Realizar la conexión física en los pozos de tierra mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión irreversibles de tipo hidráulico certificados.
- En las barras equipotenciales (BEEP), ponchar terminales de cobre de dos ojillos en el cable No. 1/0 AWG y fijar firmemente a la barra empleando tornillería de acero inoxidable con arandelas de presión, aplicando el torque mecánico adecuado.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Conductor de cobre desnudo de alta conductividad calibre No. 1/0 AWG certificado RETIE, cargas y moldes para soldadura exotérmica, terminales de cobre a compresión de un rango adecuado, tornillería de acero inoxidable y herrajes de fijación.
- **Equipo:** Herramientas de mano de electricista, ponchadora hidráulica con dados para calibre 1/0 AWG, equipo de soldadura exotérmica y medidor de baja resistencia (Micróhmetro) o multímetro.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado + 1 Ayudante eléctrico.

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Sección de Equipotencialidad y uniones de Sistemas de Puesta a Tierra.
- NTC 2050 - Sección 250-74 y Sección 250-92 (Unión y equipotencialidad).

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para fines de cuantificación y cobro de la actividad será el Metro lineal (m) de cable de cobre desnudo instalado medido sobre la trayectoria real del conductor No. 1/0 AWG instalado y conectado en sus extremos.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará de acuerdo con el precio unitario contractual por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación del cable instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, continuidad eléctrica y conexión a los elementos metálicos. Este precio incluye el cable de cobre desnudo No. 1/0 AWG, los materiales para las uniones exotérmicas o terminales ponchados, tornillería, soportes, pruebas de continuidad y la mano de obra completa.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación visual e instrumental del calibre del conductor y del cumplimiento del certificado RETIE.
- Prueba instrumental de continuidad eléctrica de baja resistencia entre las barras y mallas conectadas, registrando valores inferiores a 0.1 Ohmios para validar la interconexión equipotencial eficaz.

## 8. NO CONFORMIDAD

Uso de conductores de calibres inferiores a 1/0 AWG para la red principal de equipotencialización, empalmes mecánicos simples o con cinta aislante en tramos enterrados, falta de continuidad eléctrica entre las mallas del edificio o bornes sueltos generarán el rechazo del ítem. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

# ÍTEM 3.6.4 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN ALAMBRÓN AL 8MM DIÁMETRO PARA ANILLO PERIMETRAL, BAJANTES

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, accesorios, transporte, figuración, enderezado, tendido y fijación mecánica de alambrón de aluminio de 8 mm de diámetro. Este conductor se utilizará para la conformación del anillo perimetral de captación en las coronas de los techos y terrazas, así como para los conductores de bajada (bajantes) expuestos o embebidos del Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas (SIPRA). Incluye todos los soportes aisladores/guiadores de fijación para fachada y cubierta, conectores bimetálicos de transición y elementos de fijación a la estructura.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Replantear las rutas del anillo perimetral en la cubierta y de las bajantes verticales sobre las fachadas del edificio, buscando las trayectorias más directas hacia el suelo y evitando bucles o curvas cerradas.
- Instalar los soportes guiadores aislantes sobre el paramento del muro o losa de cubierta mediante perforación y chazos expansivos, respetando una distancia máxima de 1.0 metro entre soportes para evitar deflexiones del alambrón por viento.
- Utilizar una máquina enderezadora de alambrón para garantizar un acabado estético, lineal y libre de deformaciones en el conductor de aluminio de 8 mm.

- Tender el alambrón de aluminio a través de los soportes guiadores, asegurando mecánicamente los cierres de cada soporte.
- Ejecutar las uniones del anillo y derivaciones de bajantes mediante conectores de cruz o uniones mecánicas de aluminio certificadas. Las curvas del alambrón deben respetar un radio de curvatura mínimo (no menor a 20 cm) para evitar aumentos de la impedancia inductiva.
- Conectar las bajantes en su parte inferior a la malla de puesta a tierra mediante un conector de transición bimetálico certificado (Aluminio-Cobre) para prevenir la corrosión por par galvánico.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Alambrón de aluminio de 8 mm de sección maciza con certificación RETIE, soportes aisladores/guiadores específicos para cubierta y fachada, conectores mecánicos de aluminio (uniones en cruz y lineales), conectores bimetálicos (Al-Cu), chazos y tornillos de acero inoxidable.
- **Equipo:** Máquina enderezadora manual o mecánica de alambrón, taladro percutor, herramientas manuales de electricista, andamios tubulares certificados y equipos completos para trabajo seguro en alturas.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista experto en instalaciones de SIPRA + 1 Ayudante técnico (ambos con certificación vigente de trabajo en alturas).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Norma NTC 4552 - Parte 3 (Protección física a estructuras y ciclo de vida - Conductores de bajada y anillos de techo).
- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Criterios de dimensionamiento para conductores de captación y bajantes.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación en obra será el Metro lineal (m) de alambre instalado, medido netamente sobre la longitud real del alambrón de aluminio de 8 mm correctamente instalado, fijado y conectado.

**6. FORMA DE PAGO**

*Se cancelará según el precio unitario pactado por Metro lineal (m). Pago contra entrega y* aceptación del alambre instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, continuidad eléctrica y conexión a los elementos del sistema. El precio unitario incluye el alambrón de aluminio de 8 mm, la totalidad de los soportes aisladores guiadores, conectores mecánicos de unión, conectores bimetálicos de transición, andamiajes para trabajos en fachada, elementos de seguridad para alturas y la mano de obra técnica calificada.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación visual de los certificados de conformidad RETIE del alambrón de aluminio de 8 mm y de los conectores bimetálicos utilizados.

- Inspección visual de la linealidad de las bajantes y del espaciamiento reglamentario entre los soportes de fijación mecánica.
- Verificación instrumental de que el radio de curvatura en los cambios de dirección no sea inferior a los límites normativos.
- Ensayo de continuidad eléctrica desde el anillo perimetral de techo hasta el punto de conexión bimetálica con la malla de puesta a tierra.

**8. NO CONFORMIDAD**

Uso de conductores con diámetros inferiores a 8 mm, curvas pronunciadas a 90 grados con radios menores a los permitidos (que generen riesgo de arqueo por alta inductancia), ausencia de soportes guiadores dejando el alambrón suelto, contacto directo entre el aluminio y el cobre de la malla de tierra sin conector bimetálico intermedio, o personal sin cursos vigentes de alturas darán lugar al rechazo de la actividad. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## 3.7 ILUMINACIÓN EXTERIORES

### ÍTEM 3.7.1- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÁSTIL METÁLICO DE 4 m

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de poste o mástil metálico de 4 metros de altura, fabricado en acero galvanizado o tratado contra la corrosión, diseñado para soportar luminarias de alumbrado público o exterior. El mástil debe incluir base de anclaje, puerta de inspección y sistema de puesta a tierra integrado.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la ubicación del mástil según el plano de iluminación, asegurando la estabilidad del terreno y el espacio libre necesario.
- Se excavarán los cimientos según las especificaciones del fabricante (generalmente 0.60 x 0.60 x 0.60 m o según diseño estructural).
- Se instalará la base de anclaje (placa con pernos) en el fondo de la excavación, asegurando su nivelación y alineación perfecta.
- Se procederá al vaciado de concreto de resistencia adecuada (mínimo 3000 PSI) en el cimiento, vibrando para eliminar aire y asegurar la compactación.
- Una vez curado el concreto, se instalará el mástil metálico sobre la base, asegurando la sujeción con tuercas y arandelas de alta resistencia.
- Se realizará la conexión del sistema de puesta a tierra del mástil al electrodo de tierra de la red.
- Se verificará la verticalidad del mástil mediante nivel de mano o plomada.
- Se inspeccionará la puerta de inspección y el sistema de protección contra corrosión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Mástil metálico 4 m, placa base con pernos, concreto 3000 PSI, acero de refuerzo, material de anclaje, sistema de puesta a tierra.
- **Equipo:** Grúa extensión para montaje de postes. Excavadora o herramientas manuales, nivel de mano, llave de torque, vibrador de concreto.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla electricista tipo 1 (1 oficial eléctrico. + 1 ayudante eléctrico) + Cuadrilla construcción tipo 7 (2 obreros)

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación en obra será el Unidad (u) de mástil instalado y probado, correctamente instalado, fijado y conectado.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario pactado por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del mástil instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, nivelación, anclaje y puesta a tierra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la verticalidad y nivelación del mástil.
- Prueba de resistencia del concreto y anclaje.
- Inspección de la puerta de inspección y protección contra corrosión.
- Verificación de la conexión a tierra.
- Certificación de calidad del mástil y componentes.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si el mástil no está vertical, el anclaje no es seguro, la puerta de inspección no funciona, no hay puesta a tierra o el mástil presenta daños o corrosión. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.7.2- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÁSTIL METÁLICO DE 6 m

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de poste o mástil metálico de 6 metros de altura, fabricado en acero galvanizado o tratado contra la corrosión, diseñado para soportar luminarias de alumbrado público o exterior. El mástil debe incluir base de anclaje, puerta de inspección y sistema de puesta a tierra integrado.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la ubicación del mástil según el plano de iluminación, asegurando la estabilidad del terreno y el espacio libre necesario.
- Se excavarán los cimientos según las especificaciones del fabricante (generalmente 0.60 x 0.60 x 0.60 m o según diseño estructural).
- Se instalará la base de anclaje (placa con pernos) en el fondo de la excavación, asegurando su nivelación y alineación perfecta.
- Se procederá al vaciado de concreto de resistencia adecuada (mínimo 3000 PSI) en el cimiento, vibrando para eliminar aire y asegurar la compactación.
- Una vez curado el concreto, se instalará el mástil metálico sobre la base, asegurando la sujeción con tuercas y arandelas de alta resistencia.
- Se realizará la conexión del sistema de puesta a tierra del mástil al electrodo de tierra de la red.
- Se verificará la verticalidad del mástil mediante nivel de mano o plomada.
- Se inspeccionará la puerta de inspección y el sistema de protección contra corrosión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Mástil metálico 6 m, placa base con pernos, concreto 3000 PSI, acero de refuerzo, material de anclaje, sistema de puesta a tierra.
- **Equipo:** Grúa extensión para montaje de postes. Excavadora o herramientas manuales, nivel de mano, llave de torque, vibrador de concreto.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla electricista tipo 1 (1 oficial eléctrico. + 1 ayudante eléctrico) + Cuadrilla construcción tipo 7 (2 obreros)

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación en obra será el Unidad (u) de mástil instalado y probado, correctamente instalado, fijado y conectado.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario pactado por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del mástil instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, nivelación, anclaje y puesta a tierra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la verticalidad y nivelación del mástil.
- Prueba de resistencia del concreto y anclaje.
- Inspección de la puerta de inspección y protección contra corrosión.
- Verificación de la conexión a tierra.
- Certificación de calidad del mástil y componentes.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si el mástil no está vertical, el anclaje no es seguro, la puerta de

inspección no funciona, no hay puesta a tierra o el mástil presenta daños o corrosión. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.7.3- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED VIAL SOLAR INTEGRADA CON PANEL SOLAR MONOCRISTALINO BIFACIAL

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de luminaria LED vial autónoma (solar) integrada, que incluye panel solar monocristalino bifacial de alta eficiencia, batería de litio o gel, controlador de carga y módulo LED de bajo consumo. El sistema debe ser autocontenido, sin necesidad de conexión a la red eléctrica, y diseñado para alumbrado público en vías, parques o áreas exteriores.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la ubicación de la luminaria según el plano de iluminación, asegurando que el panel solar tenga exposición directa a la radiación solar sin sombras.
- Se instalará el mástil o soporte correspondiente (si aplica) según las especificaciones del ítem 3.7.1 o 3.7.2.
- Se procederá a la instalación de la luminaria solar sobre el mástil o soporte, asegurando la sujeción firme y la orientación correcta del panel solar (generalmente hacia el norte en el hemisferio sur o sur en el hemisferio norte).
- Se realizarán las conexiones internas entre el panel, la batería, el controlador y el módulo LED, verificando la polaridad y protección contra sobrecargas.
- Se configurará el controlador según las necesidades de iluminación (horas de encendido, intensidad, sensores de movimiento si aplica).
- Se verificará el funcionamiento de la luminaria, asegurando que encienda al anochecer y apague al amanecer, y que la batería tenga la autonomía requerida.
- Se inspeccionará la integridad del panel solar y la protección contra intemperie (IP65 o superior).

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Luminaria LED vial solar integrada, mástil o soporte, material de anclaje, herramientas de configuración.
- **Equipo:** Grúa extensión para montaje de postes. Llave de torque, multímetro, probador de luz, nivel.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla electricista tipo 1 (1 oficial eléctrico. + 1 ayudante eléctrico)

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de liquidación en obra será el Unidad (u) de luminaria solar,

correctamente instalado, fijado, conectado y probado.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario pactado por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación de la luminaria instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, funcionamiento y autonomía de la batería.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Prueba de encendido y apagado automático.
- Verificación de la autonomía de la batería (mínimo 3-5 noches de respaldo).
- Inspección visual del panel solar y protección contra intemperie.
- Certificación de calidad de la luminaria y componentes.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si la luminaria no enciende automáticamente, la batería no tiene autonomía suficiente, el panel solar no está orientado correctamente o no cumple con la potencia LED especificada. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.7.4- LUMINARIA LED PARA ALUMBRADO PÚBLICO IP 65/65 (CONJUNTO ÓPTICO/CONJUNTO ELÉCTRICO), FABRICADA EN ALUMINIO Y CERRADA CON VIDRIO TEMPLADO RESISTENTE A CHOQUES TÉRMICOS Y MECÁNICOS. 32 LEDS. 120-277 VOLTIOS, 55 W, 4000°K. CON FOTO CELDA COMPLETA. REF: RALED II 32 LEDS RA02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de luminaria LED específica para alumbrado público, con grado de protección IP65/65 (polvo y agua), fabricada en aluminio extrusionado con acabado anticorrosivo, cerrada con vidrio templado resistente a choques térmicos y mecánicos. Debe incluir 32 diodos LED, operar en rango de tensión 120-277V, potencia de 55W, temperatura de color 4000°K (luz neutra) y contar con fotocelda integrada para control automático de encendido/apagado..

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la ubicación de la luminaria según el plano de iluminación, asegurando la altura y distribución adecuada según el tipo de vía o área a iluminar.
- Se instalará la luminaria sobre el mástil o soporte correspondiente (según ítems 3.7.1 o 3.7.2), asegurando la sujeción firme con los elementos de fijación proporcionados.
- Se procederá a la conexión eléctrica de la luminaria, verificando la correcta conexión de fase, neutro y tierra en la caja de conexiones interna.
- Se instalará la fotocelda integrada (si no viene preinstalada) y se configurará según las necesidades de iluminación.
- Se ajustará el ángulo de proyección de la luminaria para optimizar la distribución de luz en el área target.

- Se verificará el funcionamiento de la luminaria, asegurando que encienda y apague automáticamente según la luz ambiental.
- Se inspeccionará la integridad del vidrio templado y la protección contra intemperie (IP65).

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Luminaria LED alumbrado público 55W (Ref: RALED II 32 LEDS RA02), material de anclaje, cable de cobre, terminales..
- **Equipo:** Grúa extensión para montaje de postes. Llave de torque, multímetro, probador de luz, nivel.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla electricista tipo 1 (1 oficial eléctrico. + 1 ayudante eléctrico)

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de liquidación en obra será el Unidad (u) de luminaria solar, correctamente instalado, fijado, conectado y probado.

**6. FORMA DE PAGO**

Se cancelará según el precio unitario pactado por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación *de la luminaria instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación,* funcionamiento y autonomía de la batería.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Prueba de encendido y apagado automático.
- Verificación de la autonomía de la batería (mínimo 3-5 noches de respaldo).
- Inspección visual del panel solar y protección contra intemperie.
- Certificación de calidad de la luminaria y componentes.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se considerará no conformidad si la luminaria no enciende automáticamente, la batería no tiene autonomía suficiente, el panel solar no está orientado correctamente o no cumple con la potencia LED especificada, el vidrio está dañado, no es estanca (IP65) o la fijación no es segura. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

**ÍTEM 3.7.5 - ACOMETIDA PARCIAL 2 No8+1No12 DUCTO PVC 1"**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de acometida eléctrica parcial con conductores de cobre de sección 2 conductores de #8 AWG para fase y neutro, y 1 conductor de #12 AWG para tierra, transitando por un ducto de PVC de 1 pulgada de diámetro. Esta acometida alimenta circuitos secundarios

o luminarias específicas desde un tablero de distribución.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realizará el tendido del ducto de PVC de 1" desde el punto de alimentación hasta el punto de consumo, asegurando la pendiente adecuada y la fijación del ducto.
- Se procederá al paso de los conductores (2#8 F+N, 1#12 T) a través del ducto utilizando lubricante eléctrico y tiradores, asegurando que no se dañe el aislamiento.
- Se dejarán las longitudes de cable necesarias en los extremos para realizar las terminaciones en el tablero y la luminaria.
- Se realizará la conexión de los conductores en los terminales correspondientes, asegurando la correcta identificación de fase, neutro y tierra.
- Se verificará la continuidad eléctrica y la resistencia dieléctrica de los conductores instalados.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Ducto de PVC 1", conductores de cobre #8 AWG y #12 AWG, lubricante eléctrico, conexiones y terminales.
- **Equipo:** Cortadora de tubos, taladro, herramientas de pelado y terminación de cables y herramientas menores de electricista.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial electricista calificado + 1 Ayudante eléctrico.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 2050 - Sección 310 (Conductores para cableado general) y Tabla 310-16 para corrientes admisibles.
- NTC 1657: Cables de cobre con aislamiento de PVC
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) - Requisitos de rotulado y aislamiento de acometidas.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para el control, verificación y cobro de esta actividad será el Metro lineal **(m)** de la trayectoria total de la acometida instalada (la medición incluye el conjunto del banco de ductos y conductores en su recorrido real).

## 6. FORMA DE PAGO

*Se cancelará al precio unitario pactado por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación* de la acometida instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta instalación, continuidad eléctrica y resistencia dieléctrica. El precio compensa el suministro de todos los conductores de cobre, el ducto de 1" (incluyendo el de reserva con sus respectivos tapones), accesorios de unión, terminales de compresión, lubricantes, peinado en bornes, pruebas dieléctricas y mano de obra civil/eléctrica requerida.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de continuidad eléctrica de los conductores.
- Prueba de resistencia dieléctrica.
- Inspección visual de la instalación de ductos y conexiones.

- Certificación de calidad de los materiales.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cables empalmados en el recorrido de la tubería (la acometida debe ser 100% continua), raspaduras graves que comprometan el aislamiento del cobre, omisión del ducto de reserva de 1", o desatención al código de colores normativo serán razones de rechazo absoluto del ítem. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

## ÍTEM 3.7.6 - CAJA DE INSPECCIÓN TIPO CS 274 - AP 274, INCLUYE TAPA EN MARCO METÁLICO

**Referencia:** ESP 15011506

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de caja de inspección de tipo CS 274 (o equivalente AP 274), fabricada en material resistente (Ladrillo tolete recocido (6x10x20), incluyendo la tapea en marco metálico, (generalmente de hierro fundido o acero galvanizado) diseñado para soportar tráfico peatonal o vehicular ligero según su clase. El dispositivo está destinado a permitir el acceso para inspección, mantenimiento, empalme y limpieza de las redes de alumbrado público y baja tensión enterradas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Ubicar caja según planos y preparar hueco.
- Instalar caja y marco, asegurar nivel y fijación; sellar perímetro.
- Excavación
- Elaboración de cámara según norma técnica
- Verificar apertura y cierre de tapa; dejar lista para empalmes.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Ladrillo tolete recocido (6x10x20), marco metálico y tapa caja de inspección CS 274, sellantes, tornillería.
- **Equipo:** Palas, nivel de mano, compactadora manual o mecánica, carretilla.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla electricista tipo 2 (1 oficial + 2 Ayudante electricista).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 2050: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- RETIE: Resolución 5289 de 2015

**5. MEDIDA**

La medida se realizará por unidad (u). Descripción: una caja de inspección instalada y operativa con tapa y marco.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará por unidad (u) debidamente instalada y recibida a satisfacción por la residencia de

interventoría, previa inspección técnica que certifique la correcta nivelación, ajuste del marco, estabilidad y facilidad de apertura de la tapa.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de nivelación y alineación de la caja con el pavimento
- Inspección de nivel, fijación y estanqueidad; verificación de apertura y cierre.
- Operador de Red Local
- Cumplimiento de normas Técnicas

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerará no conformidad si la caja no está nivelada, la tapa no cierra correctamente, filtraciones, el marco está dañado o la caja no cumple con las especificaciones técnicas del modelo CS 274. La no obtención del Dictamen de Conformidad RETIE aprobado por parte del Organismo de Inspección debido a defectos constructivos o incumplimientos normativos anulará el pago del ítem global, obligando al contratista a corregir las fallas bajo su propio costo.

# CAPÍTULO 4. REDES HIDROSANITARIAS, CONTRA INCENDIO Y GAS

## 4.1 ACOMETIDA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

### ÍTEM 4.1.1 - LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES INCLUYE COMISIÓN TOPOGRÁFICA, CARTERA Y PLANOS

#### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de ingeniería topográfica de precisión requeridos para trazar, replantear y georreferenciar los ejes axiales, niveles de batea, pendientes hidráulicas y puntos de salida de toda la red de distribución de agua potable del mirador. Incluye el uso de estaciones totales, carteras de campo digitalizadas y la entrega de planos definitivos construidos (*As-Built*).

#### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se coordinará la visita de la comisión topográfica al sitio de la obra para la toma de puntos de control y referencia existentes en el predio o vía pública.
- Se procederá al replanteo de los ejes de las redes de acueducto y alcantarillado, marcando en el terreno los puntos de inicio, fin, cambios de dirección y profundidades de tubería mediante estacas, estribos y hilos de referencia.
- Se verificarán las cotas de inversión de las tuberías y las pendientes mínimas requeridas para el correcto funcionamiento gravitacional del sistema de alcantarillado.
- Se elaborará la cartera de coordenadas y niveles de los puntos replanteados, así como los planos de replanteo que muestren la ubicación exacta de las redes en relación con los elementos existentes (edificaciones, vías, otras redes).
- Se entregarán los documentos (cartera y planos) al residente de obra y a la interventoría para su aprobación antes de iniciar las excavaciones.
- Se mantendrán los puntos de referencia protegidos y visibles durante toda la ejecución de la obra para verificaciones posteriores.

#### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Estacas de madera de 4x4 cm, esmalte sintético, estoperoles metálicos, puntillas, hilo de alta resistencia.
- **Equipo:** Estación total digital con calibración vigente, nivel de precisión, prismas, miras y herramientas menores.
- **Mano de Obra:** 1 Topógrafo profesional (jefe de comisión) + 2 Cadeneros calificados.

#### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- RAS 2017 (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico).
- Planos de diseño hidráulico del proyecto.

#### 5. MEDIDA

La unidad de medida para el pago de este ítem será el Metro lineal (m) medido sobre el terreno y verificado instrumentalmente por la Interventoría.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario contractual por Metro lineal (m). Este valor incluye el personal técnico, equipos de precisión, transporte, consumibles de marcado, procesamiento de carteras de datos y entrega de planos *As-Built*.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- *Verificación periódica por parte de la Interventoría de los niveles base y alineaciones con* tolerancia máxima de 5 mm.
- Revisión y aprobación de la cartera de coordenadas y planos.
- Inspección visual de la correcta identificación y protección de los puntos de referencia.
- Control documental de las certificaciones de calibración del equipo topográfico.

## 8. NO CONFORMIDAD

Se considerará no conformidad si los puntos replanteados presentan errores de cota o alineamiento superiores a las tolerancias permitidas, si la cartera no está aprobada, o si los puntos de referencia no están protegidos y visibles. El contratista deberá replantear la sección afectada a su propio costo.

# ÍTEM 4.1.2 - EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H = 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE

## 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla la excavación efectuada exclusivamente por medios manuales en terrenos de consistencia dura o conglomerada para la apertura de zanjas destinadas al alojamiento de las tuberías enterradas de acueducto, en profundidades que oscilan desde la superficie hasta los 2.00 metros. Incluye el retiro del material excavado y su cargue manual hacia el medio de transporte o zona de acopio temporal.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se marcará el ancho y profundidad de la zanja en el terreno según los planos y las especificaciones de la tubería a instalar, asegurando un ancho suficiente para el trabajo seguro y la compactación lateral.
- Se procederá a la excavación manual utilizando herramientas como picos, palas, barretas y cinceles, retirando el material en capas sucesivas hasta alcanzar la cota de fondo de la tubería.
- Se realizará el cargue del material extraído en carretillas o bolsas, apilándolo de forma ordenada a un lado de la zanja para evitar derrumbes y facilitar el transporte.
- Se inspeccionará el fondo de la zanja para verificar que esté nivelado, firme y libre de obstáculos que puedan dañar la tubería (piedras grandes, raíces, escombros).
- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar derrumbes, utilizando tablas de contención o taludes adecuados si la profundidad lo requiere.
- Se mantendrá la zanja libre de agua mediante el uso de bombas de achicamiento si es necesario

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Madera ordinaria para apuntalamientos provisionales (si se requiere).
- **Equipo:** Herramientas manuales pesadas (picas, palas redondas, barras, carretillas, nivel de mano, cinta métrica) y elementos de protección personal.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción (1 Oficial de obra civil + 3 Ayudantes de obra).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Código de Seguridad y Salud en el Trabajo para excavaciones zanjas.
- Título A de la NSR-10.
- NTC 1700: Suelos y cimentaciones.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida será el Metro cúbico ($m^3$) de material excavado y cargado, calculado a partir de las dimensiones geométricas teóricas y volumétricas aprobadas en los planos de excavación.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario fijado por Metro cúbico ($m^3$). Pago contra entrega y aceptación de la excavación realizada, previa inspección técnica que certifique la profundidad, ancho, limpieza del fondo y cargue del material. El valor compensa la excavación forzada en conglomerado, el perfilado, entibados, cargue manual y retiro a zonas de acopio.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación dimensional con cinta métrica y plomada de los anchos y profundidades netas de la zanja.
- Inspección visual diaria de las condiciones de seguridad en las paredes de la excavación para prevenir accidentes por desprendimiento.

## 8. NO CONFORMIDAD

Excavaciones con sobreanchos excesivos no autorizados o fondos de zanja irregulares que comprometan el apoyo uniforme del tubo serán rechazadas. El subcontratista nivelará el fondo con material adecuado por su cuenta.

# ÍTEM 4.1.3 - CAMADA EN ARENA PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍAS

## 1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, extendido y nivelación manual de una capa delgada de arena limpia sobre el fondo plano de las zanjas excavadas. Su función técnica es conformar un colchón amortiguador homogéneo y libre de aristas rocosas que resguarde mecánicamente las tuberías de PVC contra roturas o punzonamientos causados por el suelo conglomerado. La arena debe ser libre de materiales orgánicos, piedras grandes o escombros, y debe garantizar una distribución uniforme de las cargas sobre la tubería y proteger su envolvente.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará que el fondo de la zanja esté limpio, nivelado y firme antes de colocar la arena.
- Se procederá a la colocación de la arena seleccionada en el fondo de la zanja, extendiéndola en una capade espesor uniforme según el diámetro de la tubería (generalmente 10-15 cm).
- Se nivelará la camada de arena utilizando reglas de madera o perfiles metálicos, asegurando que la superficie quede con la pendiente y cota requeridas para la instalación de la tubería.
- Se compactará ligeramente la arena con una placa compactadora manual o con el propio peso de la tubería al ser colocada, sin llegar a saturar o deformar la cama.
- Se inspeccionará la camada antes de iniciar el tendido de las tuberías para asegurar que cumple con las especificaciones de espesor y nivelación.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Arena fina de río o cantera lavada, libre de materia orgánica, arcillas o partículas minerales mayores a 2 mm.
- **Equipo:** Carretillas, palas, codales de madera o aluminio, rastrillos manuales.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción (1 Oficial + 1 Ayudante de obra).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Especificaciones técnicas generales de la RAS 2017 para la instalación de tuberías termoplásticas.
- NTC 1700: Suelos y cimentaciones.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida será el Metro cúbico ($m^3$) de arena efectivamente colocada y compactada en el fondo de las zanjas.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará al precio unitario del contrato por Metro cúbico ($m^3$). Pago contra entrega y aceptación de la camada de arena instalada, previa inspección técnica que certifique el espesor, nivelación y calidad del material. El costo cubre la compra del material de cantera, transportes, colocación, nivelación fina y herramientas manuales empleadas.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual e instrumental para certificar que el espesor de la capa no sea inferior a los 10 cm especificados.
- Verificación de la limpieza del material para impedir la infiltración de limos en la cimentación de la red.

**8. NO CONFORMIDAD**

Camadas ejecutadas con arenas sucias o mezcladas con material grueso del conglomerado nativo, el espesor no es uniforme, la nivelación no es correcta o la cama no está compactada adecuadamente. serán rechazadas de inmediato. El contratista deberá retirar el material defectuoso y reemplazarlo.

## ÍTEM 4.1.4 - RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN. COMPACTACIÓN MANUAL

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el proceso de llenado y confinamiento de las zanjas de acueducto una vez las tuberías han superado de forma satisfactoria las correspondientes pruebas hidrostáticas. Se utilizará el material nativo extraído de la excavación, seleccionando las fracciones finas y libres de elementos contundentes, compactándolo manualmente por capas consecutivas.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará que el material seleccionado esté libre de escombros, vegetación, piedras grandes o materiales orgánicos que puedan degradarse con el tiempo.
- Se procederá al relleno de la zanja alrededor y sobre la tubería en capas sucesivas de máximo 20 cm de espesor, asegurando que la tubería esté completamente cubierta y protegida.
- Se realizará la compactación manual de cada capa utilizando pisones o compactadores manuales, aplicando la energía necesaria para alcanzar la densidad requerida (generalmente 90-95% del Proctor Normal).
- Se verificará la nivelación del relleno después de cada capa para asegurar que quede uniforme y al ras del nivel del terreno o pavimento circundante.
- Se inspeccionará el relleno final para garantizar que no queden vacíos o zonas sueltas que puedan comprometer la estabilidad de la red instalada.
- Se tomarán muestras de suelo si es requerido por la interventoría para ensayos de densidad in situ.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Material seleccionado proveniente de la propia excavación del ítem 4.1.2 y agua limpia para hidratación.
- **Equipo:** Pisones manuales metálicos o de concreto (peso mínimo de 10 kg), palas y baldes plásticos.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de construcción (1 Oficial + 2 Ayudantes de obra).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Normas técnicas colombianas para la densificación de suelos en zanjas de servicios públicos. **NTC 1700:** Suelos y cimentaciones.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de liquidación será el Metro Cúbico ($m^3$) medido en su posición final compactada dentro de los límites teóricos de la zanja.

### 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro Cúbico ($m^3$), Pago contra entrega y aceptación del relleno realizado, previa inspección técnica que certifique la compactación, nivelación y

calidad del material; el cual incluye la selección del suelo, colocación por capas, humedecimiento, compactación manual y mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Control visual estricto para evitar que fragmentos duros entren en contacto directo con las paredes exteriores del tubo de PVC.
- Ejecución aleatoria de ensayos de densidad de campo (Proctor) en zonas de tránsito peatonal o vehicular si la Interventoría lo considera pertinente.

**8. NO CONFORMIDAD**

Rellenos que presenten hundimientos, grietas superficiales o asentamientos debido a una mala compactación manual deberán ser excavados, recompactados y nivelados a costo exclusivo del constructor.

## ÍTEM 4.1.5 - CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.80 X 0.80 X 0.80 M EN CONCRETO 3000 PSI ELABORADA EN SITIO. INCLUYE TAPA EN CONCRETO REFORZADO Y MARCO EN ÁNGULO METÁLICO. SUMINISTRO Y ELABORACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro de materiales, excavación previa, formaleteado, vaciado de concreto, pañete interior y colocación de tapa de una caja de inspección sanitaria con dimensiones libres interiores de 0.80 x 0.80 x 0.80 metros, construida en concreto de resistencia característica 3000 PSI. Actúa como nodo de confluencia, limpieza y cambio de dirección de los colectores de 4" y 6".

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Excavar el espacio de alojamiento de la caja de acuerdo con los niveles topográficos y conformar un solado de limpieza en concreto pobre de 5 cm de espesor.
- Armar el refuerzo de acero estructural perimetral si el diseño lo exige y colocar las formaletas interiores y exteriores para las paredes de la caja (espesor mínimo de pared de 10 cm).
- Vaciar concreto de 3000 PSI, realizando un vibrado manual enérgico para evitar hormigueros. Instalar los pases de tubería de entrada y salida de forma empotrada.
- Desencofrar a las 24 horas y proceder a realizar el pañete interno liso con mortero impermeabilizado (proporción 1:3), puliendo los ángulos interiores en media caña.
- Conformar en el fondo de la caja las cañuelas o canales semicirculares de concreto pulido que guíen el flujo desde los tubos de entrada hacia la salida, evitando zonas muertas de sedimentación.
- Fundir e instalar la tapa superior de concreto reforzado dotada de su correspondiente marco metálico en ángulo de hierro, garantizando que quede a nivel de piso terminado.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Concreto premezclado o hecho en obra de 3000 PSI, acero de refuerzo ordinario, mortero de cemento con aditivo impermeabilizante integral, marco y contramarco de hierro angular de 1 1/2", alambre negro y madera para formaletas.
- **Equipo:** Mezcladora de concreto, herramientas de albañilería (palustres, llanas, codales), formaletas metálicas o de madera y equipo de nivelación.
- **Mano de Obra:** 1 Oficial albañil calificado + 2 Ayudantes de construcción civil.

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento (RAS 2017 - Título D) y Norma NSR-10 para estructuras de concreto.
- NTC 1700: Suelos y cimentaciones.
- NTC 400: Concretos y materiales cementicos.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida para efectos de pago será la Unidad (u) de caja de inspección de 0.80 x 0.80 x 0.80 m totalmente construida, terminada y operativa.

**6. FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario pactado por **Unidad (u).** Pago contra entrega y aceptación de la caja de inspección instalada, previa inspección técnica que certifique las dimensiones, resistencia del concreto, instalación del marco y tapa. El valor cubre las excavaciones, solados, formaletas, concreto estructural, aceros, pañete impermeabilizado interior, conformación de cañuelas pulidas, suministro y colocación del marco metálico con su tapa reforzada, acabados externos y mano de obra.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Inspección visual e instrumental de las dimensiones interiores libres (0.80x0.80x0.80 m) y de las pendientes e inclinaciones de las cañuelas internas de fondo.
- Prueba visual de libre escurrimiento vertiendo agua en los colectores aguas arriba para comprobar que no existan estancamientos dentro de la caja.

**8. NO CONFORMIDAD**

Cajas de inspección que presenten filtraciones hacia el terreno exterior debido a pañetes defectuosos, dimensiones internas inferiores a las especificadas, o cañuelas mal perfiladas que retengan sólidos serán rechazadas. El contratista deberá demoler y reconstruir la estructura a su entero costo de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

## ÍTEM 4.1.6 - TRANSPORTE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y SOBRANTES

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem contempla las actividades de recolección, cargue mecánico o manual, transporte en vehículos de volco y descargue final en escombreras municipales autorizadas de todos los materiales térreos sobrantes del movimiento de tierras y demoliciones que no fueron utilizados en los rellenos de las zanjas.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Agrupar de forma organizada los materiales sobrantes en sitios que no interfieran con la movilidad interna de la obra o el acceso al mirador.
- Humedecer los acopios de tierra de manera controlada para mitigar las emisiones de polvo suspendido en el ambiente de Castilla la Nueva.
- Cargar los materiales en volquetas cuidando de no exceder la capacidad máxima de volumen de los vehículos.
- Cubrir la totalidad de la carga con lonas o carpas plásticas herméticas antes de iniciar el tránsito hacia el sitio de disposición.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Agua para humedecimiento de escombros, lonas de cobertura.
- **Equipo:** Volquetas de platón con capacidad de 7 o 14 debidamente certificadas y herramientas manuales de cargue.
- **Mano de Obra:** 1 Conductor de vehículo pesado + 2 Ayudantes para apoyo en cargue y limpieza de llantas.

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- Normas ambientales de la corporación autónoma regional (Cormacarena) relativas al manejo institucional de escombros y residuos de construcción (RCD).

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para el pago será el metro cúbico - kilómetro ($m^3$ - km), calculado mediante el volumen medido de material suelto en la volqueta multiplicado por la distancia kilométrica real de la ruta autorizada entre la obra y el punto de descarga verificado por la Interventoría.

## 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico - kilómetro ($m^3$ - km) certificado. Este valor compensará todos los costos asociados con el alquiler y operación de vehículos, combustibles, conductores, peajes si aplican, mantenimiento de lonas, mano de obra y trámites internos de control logístico.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Control e inspección de las volquetas asegurando que transiten limpias, con llantas lavadas y cargas cubiertas.
- Verificación diaria por parte de la Interventoría de las planillas de cubicaje, el registro de placas de los vehículos autorizados y la contrastación con las distancias de acarreo oficiales del proyecto.

## 8. NO CONFORMIDAD

El transporte de escombros en volquetas sin carpa, el derrame de material en vías públicas o el depósito en botaderos clandestinos generará una No Conformidad inmediata, detención del pago del ítem y el contratista será responsable absoluto de las sanciones legales y ambientales aplicadas.

## 4.2 RED DE ABASTECIMIENTO

### ÍTEM 4.2.1 - TUBERÍA PVC PRESIÓN RDE 9 Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, transporte, almacenamiento, cortes, preparación y tendido de tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) de alta resistencia clasificada bajo la relación dimensional RDE 9 con diámetro nominal de 1/2". Se destinará para redes de derivación final interna de agua potable sometidas a altas presiones dinámicas.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tubería PVC RDE 09 recibida en obra, asegurando que cumpla con las normas NTC y no presente fisuras, deformaciones o defectos de fabricación.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando una sierra de metales o cortadora especial para PVC, asegurando un corte perpendicular y limpio.
- Se lijarán ligeramente los extremos cortados para eliminar rebabas y facilitar el ensamble, asegurando que la superficie esté limpia y seca.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC en la campana (hembra) y en el extremo macho de la tubería, extendiéndolo uniformemente con el pincel incluido.
- Se unirá la tubería a la campana con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo la unión firme por 30-60 segundos hasta que fragüe.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, asegurando la pendiente adecuada (si aplica) y el alineamiento correcto.
- Se realizarán las conexiones con accesorios (codos, tees, uniones) del mismo material y tipo, siguiendo el mismo procedimiento de limpieza y aplicación de adhesivo.
- Se realizará la prueba de presión hidráulica de la tramo instalado antes del relleno, verificando la ausencia de fugas.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería PVC Presión Ø1/2" RDE 9, limpiador químico, soldadura de PVC líquida de alta calidad.
- **Equipo:** Corta-tubos de disco, lijas, bayetillas limpias y bomba manual para pruebas hidrostáticas.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para agua potable
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida para el pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada y probada, medida

de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario contractual por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineamiento, pendiente y prueba de presión sin fugas. El costo cubre el suministro de tuberías, pegamentos, soportes aéreos, mano de obra para empalmes y ejecución de pruebas técnicas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de las uniones (limpieza, aplicación de adhesivo).
- Prueba de presión hidráulica (mínimo 1.5 veces la presión de trabajo).
- Verificación de la alineación y pendiente de la red.
- Certificación de que no hay fugas en las uniones.

**8. NO CONFORMIDAD**

Se rechazará cualquier tramo que exhiba lagrimeos, fisuras mecánicas en el cuerpo del plástico o uniones deficientes por escasez de cemento solvente. El tramo dañado se retirará y reemplazará con uniones nuevas a costo del contratista.

**ÍTEM 4.2.2 - TUBERÍA PVCP RDE 11 3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en el suministro de materiales, transporte logístico, almacenamiento en obra, dimensionamiento y montaje de la tubería de PVC para agua potable con especificación RDE 11 y diámetro nominal de 3/4". Aplica para las subredes de distribución interna de los servicios sanitarios y áreas operativas del mirador.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tubería PVC RDE 11 recibida en obra, asegurando que cumpla con las normas NTC y no presente daños.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida utilizando sierra o cortadora especial, asegurando corte perpendicular.
- Se lijarán los extremos cortados para eliminar rebabas y se limpiarán con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC en la campana y el extremo macho, asegurando una cobertura uniforme.
- Se unirá la tubería a la campana con giro de 1/4 de vuelta, manteniendo la unión firme hasta fraguar.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando el alineamiento y la pendiente.
- Se realizarán las conexiones con accesorios del mismo tipo, siguiendo el procedimiento de limpieza y adhesivo.
- Se realizará la prueba de presión hidráulica del tramo instalado antes del relleno

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería PVC Presión Ø3/4" RDE 11, adhesivo solvente, agente limpiador, abrazaderas metálicas de fijación aérea.
- **Equipo:** Herramientas de fontanería, andamios tubulares certificados para trabajos en altura, manómetro de presión calibrado.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para agua potable
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

### 5. MEDIDA

La medida del ítem se liquidará en Metro lineal (m) de tubería instalada y probada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

### 6. FORMA DE PAGO

El pago se compensará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y *aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión*, alineamiento, pendiente y prueba de presión sin fugas. Este valor incluye materiales, mano de obra calificada, desperdicios por cortes de tubería, soportes de anclaje a muros y ensayos de resistencia hidrostática.

### 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del material.
- Inspección visual de las uniones.
- Prueba de presión hidráulica.
- Verificación de alineación y pendiente.
- Certificación de ausencia de fugas.

### 8. NO CONFORMIDAD

Líneas de tubería con deflexiones visuales considerables por falta de soportes o con fugas en juntas soldadas, tubería con fisuras serán rechazadas, debiendo ser reinstaladas bajo los parámetros técnicos correctos. El tramo dañado se retirará y reemplazará con uniones nuevas a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.3 - TUBERÍA PVCP RDE 13.5 1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla el suministro de materiales, acarreo interno, almacenamiento protegido, cortes y ensamble técnico de las líneas de tubería de PVC de presión RDE 13,5 de diámetro nominal 1". destinada al transporte de agua potable en redes de distribución primaria o

secundarias con mayor demanda. El sistema debe garantizar alta resistencia a la deformación y estanqueidad. Estas tuberías conformarán los anillos secundarios y alimentadores intermedios de los niveles del mirador turístico.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tubería PVC RDE 13.5 recibida en obra, asegurando cumplimiento de normas NTC.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida con sierra o cortadora especial, corte perpendicular.
- Se lijarán los extremos cortados para eliminar rebabas y se limpiarán.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC en la campana y el extremo macho.
- Se unirá la tubería a la campana con giro de 1/4 de vuelta, manteniendo la unión firme.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando alineamiento y pendiente.
- Se realizarán las conexiones con accesorios del mismo tipo.
- Se realizará la prueba de presión hidráulica del tramo instalado antes del relleno.

## 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tubería PVC Presión Ø1" RDE 13,5, soldadura de PVC espesor medio, removedor químico, soportes y chazos metálicos de expansión.
- ***Equipo:*** *Herramientas manuales,*
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

## 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para agua potable
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

## 5. MEDIDA

La unidad de medida para efectos de liquidación y pago será el Metro lineal (m) de tubería instalada y probada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central.

## 6. FORMA DE PAGO

El pago se realizará según el precio unitario estipulado para el Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineamiento y prueba de presión sin fugas. Cubre los costos de adquisición del ducto de 1", elementos de fijación, mano de obra para instalación en muros/losas y la ejecución de las pruebas hidráulicas de resistencia.

## 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del material.
- Inspección visual de las uniones.
- Prueba de presión hidráulica.

- Verificación de alineación y pendiente.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Líneas de tubería con deflexiones visuales considerables por falta de soportes o con fugas en juntas soldadas, tubería con fisuras serán rechazadas, debiendo ser reinstaladas bajo los parámetros técnicos correctos. El tramo dañado se retirará y reemplazará con uniones nuevas a costo del contratista.

**ÍTEM 4.2.4 - TUBERÍA PVCP RDE 21 1-1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende el suministro, transporte y montaje de la tubería principal de alimentación de PVC Presión RDE 21 de diámetro nominal 1 1/2". destinada al transporte de agua potable en redes de distribución principales o troncales de alta demanda. El sistema debe garantizar máxima resistencia a la deformación, presión y durabilidad.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tubería PVC RDE 21 recibida en obra, asegurando cumplimiento de normas NTC y resistencia a la presión.
- Se procederá al corte de la tubería a la longitud requerida con sierra o cortadora especial, corte perpendicular.
- Se lijarán los extremos cortados para eliminar rebabas y se limpiarán.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC en la campana y el extremo macho, asegurando cobertura uniforme.
- Se unirá la tubería a la campana con giro de 1/4 de vuelta, manteniendo la unión firme hasta fraguar.
- Se instalará la tubería en la zanja sobre la camada de arena, verificando alineamiento y pendiente.
- Se realizarán las conexiones con accesorios del mismo tipo, siguiendo el procedimiento de limpieza y adhesivo.
- Se realizará la prueba de presión hidráulica del tramo instalado antes del relleno, con presión de prueba adecuada para diámetro mayor.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tubería PVC Presión Ø1 1/2" RDE 21, soldadura de alta resistencia, removedor, soportes estructurales tipo "U" o de gota, pernos de anclaje.
- **Equipo:** Equipos de elevación livianos, andamios certificados para alturas, kit de llaves pesadas, bomba hidrostática motorizada o manual.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 2 (1 Oficial + 2 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1497: Tuberías de PVC para agua potable.

- NTC 1500: (Código Colombiano de Fontanería). Accesorios de PVC.
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La cuantificación y cobro de esta actividad se realizará por Metro lineal (m) de tubería instalada y probada, medida de forma neta de extremo a extremo a lo largo de su eje central

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Metro lineal (m). Pago contra entrega y aceptación de la tubería instalada, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineamiento y prueba de presión sin fugas. El precio incluye el suministro de la tubería matriz de 1 1/2", anclajes antivibratorios especiales, adhesivos de fraguado controlado, mano de obra especializada, andamiajes y pruebas de estanqueidad.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material.
- Inspección visual de las uniones.
- Prueba de presión hidráulica (presión de prueba según diámetro).
- Verificación de alineación y pendiente.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Líneas de tubería con deflexiones visuales considerables por falta de soportes o con fugas en juntas soldadas, tubería con fisuras serán rechazadas, debiendo ser reinstaladas bajo los parámetros técnicos correctos. El tramo dañado se retirará y reemplazará con uniones nuevas a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.5 - ACCESORIO CODO DE 90° PVCVP Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de codo de 90 grados para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1/2 pulgada, fabricado en material termoplástico certificado, diseñado para cambiar la dirección de la línea de agua potable en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE (Resistencia a la Deformación Anular) que la tubería y contar con campana para unión por solvente.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del codo recibido en obra, asegurando que esté libre de grietas, deformaciones y que cumpla con la norma NTC correspondiente.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente a la unión, asegurando que los extremos estén perpendiculares y limpios.
- Se lijarán ligeramente los extremos de la tubería y el interior del codo para facilitar la unión y eliminar rebabas.

- Se limpiará con un paño seco la superficie de la tubería y el interior del codo para remover polvo y grasa.
- Se aplicará el adhesivo solvente específico para PVC de manera uniforme en el exterior de la tubería y el interior del codo.
- Se insertará la tubería en el codo con un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el adhesivo, manteniendo la unión firme por 30-60 segundos hasta que fragüe.
- Se verificará que la unión esté correctamente alineada y sin excesos de adhesivo en la junta.
- Se dejará secar la unión según el tiempo recomendado por el fabricante antes de someterla a presión o relleno.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Codo 90° PVC Presión Ø1/2" adhesivo solvente PVC, lija fina, paño.
- **Equipo:** Bayetillas textiles de limpieza, Sierra de metales o cortadora de PVC, herramientas manuales.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. El valor compensa el suministro del codo de 1/2", insumos químicos de pegado, mano de obra y participación proporcional en las pruebas globales de presión.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de la unión (limpieza, aplicación de adhesivo, alineación).
- Prueba de presión hidráulica del tramo que incluye el accesorio.
- Certificación de que no hay fugas en la unión.

**8. NO CONFORMIDAD**

Codos que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.6 - ACCESORIO CODO DE 90° PVCVP Ø3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de codo de 90 grados para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 3/4 pulgada, fabricado en material termoplástico certificado, diseñado para cambiar la dirección de la línea de agua potable en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE que la tubería y contar con campana para unión por solvente.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad del codo recibido en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente daños.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán los extremos de la tubería y el interior del codo para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en tubería y codo.
- Se insertará la tubería en el codo con giro de 1/4 de vuelta, manteniendo la unión firme hasta fraguar.
- Se verificará la alineación y se eliminarán excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según recomendaciones del fabricante.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Codo 90° PVC Presión Ø3/4", adhesivo solvente, agente limpiador de PVC.
- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de plomería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

### 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio de 3/4", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

### 7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de la unión (limpieza, aplicación de adhesivo, alineación).
- Prueba de presión hidráulica del tramo que incluye el accesorio.
- Certificación de que no hay fugas en la unión.

**8. NO CONFORMIDAD**

Codos que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

## ÍTEM 4.2.7 - ACCESORIO CODO 90° PVCVP Ø1" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de codo de 90 grados para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1 pulgada, fabricado en material termoplástico certificado, diseñado para cambiar la dirección de la línea de agua potable en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE que la tubería y contar con campana para unión por solvente.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del codo recibido en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente daños.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán los extremos de la tubería y el interior del codo para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en tubería y codo.
- Se insertará la tubería en el codo con giro de 1/4 de vuelta, manteniendo la unión firme hasta fraguar.
- Se verificará la alineación y se eliminarán excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según recomendaciones del fabricante.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Codo 90° PVC Presión Ø1", adhesivo solvente, agente limpiador de PVC.
- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de plomería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y *ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio de* 1", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de la unión (limpieza, aplicación de adhesivo, alineación).
- Prueba de presión hidráulica del tramo que incluye el accesorio.
- Certificación de que no hay fugas en la unión.

**8. NO CONFORMIDAD**

Codos que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

**ÍTEM 4.2.8 - ACCESORIO CODO DE 90° PVCVP Ø1 1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de codo de 90 grados para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1 ½ pulgada, fabricado en material termoplástico certificado, diseñado para cambiar la dirección de la línea de agua potable en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE que la tubería y contar con campana para unión por solvente.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad del codo recibido en obra, asegurando que cumpla con la norma NTC y no presente daños.
- Se marcará y cortará la tubería adyacente, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán los extremos de la tubería y el interior del codo para facilitar la unión.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en tubería y codo.
- Se insertará la tubería en el codo con giro de 1/4 de vuelta, manteniendo la unión firme hasta fraguar.
- Se verificará la alineación y se eliminarán excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según recomendaciones del fabricante.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales**: Codo 90° PVC Presión Ø1 ½ ", adhesivo solvente, agente limpiador de PVC.

- **Equipo:** Herramientas de mano tradicionales de plomería.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. Este precio cubre el suministro del accesorio de 1 ½ ", pegamentos, limpiadores, herramientas mecánicas y mano de obra para empalme.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de la calidad del material (certificado de calidad).
- Inspección visual de la unión (limpieza, aplicación de adhesivo, alineación).
- Prueba de presión hidráulica del tramo que incluye el accesorio.
- Certificación de que no hay fugas en la unión.

**8. NO CONFORMIDAD**

Codos que presenten fugas activas o fisuras debido a sobreesfuerzos mecánicos durante el montaje, la unión no está bien aplicada (sin adhesivo o mal alineada), hay fugas en la prueba de presión, o no es del tipo RDE requerido; serán retirados cortando el tramo de red afectado y remplazado a costo del contratista.

**ÍTEM 4.2.9 - ACCESORIO TEE PVCVP Ø1/2" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

**1. DESCRIPCIÓN**

Suministro e instalación de T (tee) para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 1/2 pulgada, fabricada en material termoplástico certificado, diseñada para derivar una línea de agua potable desde una línea principal en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE que la tubería y contar con campana para unión por solvente en sus tres salidas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Se verificará la calidad de la tee recibida en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes a las tres conexiones de la tee, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.

- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.
- Se insertarán las tuberías en la tee, asegurando que queden alineadas correctamente (una en línea recta y una derivada a 90°).
- Se mantendrán las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüe el adhesivo.
- Se verificará que todas las uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado antes de someter a presión.

**3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA**

- **Materiales:** Tee PVC Presión Ø1/2", adhesivo solvente, lija, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas menores de plomería y paños de limpieza.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

**4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA**

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

**5. MEDIDA**

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

**6. FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. El valor compensa el suministro del TEE de 1/2", insumos químicos de pegado, mano de obra y participación proporcional en las pruebas globales de presión.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

- Verificación de calidad del material.
- Inspección visual de las tres uniones.
- Prueba de presión hidráulica del tramo.
- Certificación de ausencia de fugas.

**8. NO CONFORMIDAD**

Tees soldadas de manera defectuosa que muestren fugas de agua o lagrimeos microscópicos bajo presión serán cortadas de la red y sustituidas empleando uniones universales a costo del constructor.

## ÍTEM 4.2.10 - ACCESORIO TEE PVCP Ø3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de T (tee) para tubería de PVC rígido (PVCVP) de diámetro nominal 3/4 pulgada, fabricada en material termoplástico certificado, diseñada para derivar una línea de agua potable desde una línea principal en un ángulo de 90 grados. El accesorio debe ser del mismo tipo RDE que la tubería y contar con campana para unión por solvente en sus tres salidas.

### 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se verificará la calidad de la tee recibida en obra, asegurando que esté libre de grietas y cumpla con la norma NTC.
- Se marcarán y cortarán las tuberías adyacentes a las tres conexiones de la tee, asegurando extremos perpendiculares y limpios.
- Se lijarán ligeramente los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.
- Se limpiarán las superficies con paño seco.
- Se aplicará el adhesivo solvente PVC uniformemente en los extremos de las tuberías y el interior de las campanas de la tee.
- Se insertarán las tuberías en la tee, asegurando que queden alineadas correctamente (una en línea recta y una derivada a 90°).
- Se mantendrán las uniones firmes por 30-60 segundos hasta que fragüe el adhesivo.
- Se verificará que todas las uniones estén correctamente alineadas y sin excesos de adhesivo.
- Se dejará secar según el tiempo recomendado antes de someter a presión.

### 3. MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

- **Materiales:** Tee PVC Presión Ø3/4", adhesivo solvente, lija, removedor químico.
- **Equipo:** Herramientas menores de plomería y paños de limpieza.
- **Mano de Obra:** Cuadrilla de Plomería Tipo 1 (1 Oficial + 1 Ayudante).

### 4. REFERENCIAS Y NORMATIVA APLICADA

- NTC 382 (Tubos de PVC clasificados según la presión - RDE).
- NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).
- NTC 1339 (Accesorios de PVC Schedule 40 para unión soldada con cemento solvente).
- Regulaciones de diseño sismorresistente para soportes de redes del Título F de la NSR-10.

### 5. MEDIDA

La unidad de medida y conteo para este ítem será la Unidad (u) instalada en la red y aprobada.

### 6. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario del contrato por Unidad (u). Pago contra entrega y aceptación del accesorio instalado, previa inspección técnica que certifique la correcta unión, alineación y ausencia de fugas en la prueba de presión. El valor compensa el suministro del TEE de 3/4", insumos químicos de pegado, mano de obra y participación proporcional en las pruebas globales de presión.

**7. CONTROLES Y ENSAYOS DE CALIDAD**

• Verificación de los certificados de calidad y seguridad del fabricante para la estructura metálica, fibra de vidrio y accesorios.

• Inspección visual de la calidad de los materiales (ausencia de daños, corrosión, grietas).

• Control del montaje: verificación del apriete de pernos, nivelación de la estructura,

estabilidad de plataformas y accesorios.

• Verificación de la instalación del cerramiento en nylon (tensión, ausencia de aberturas

peligrosas).

• Control de la aplicación de recubrimientos de protección (espuma y lona) en zonas de

impacto.

• Prueba de estabilidad y funcionamiento de los elementos móviles (columpios, balancines,

resbaladeros).

• Inspección final de seguridad según la norma NTC 4787.

**8. NO CONFORMIDAD**

La instalación de componentes dañados o diferentes a los especificados, el montaje incorrecto (pernos flojos, estructura inestable), la falta de seguridad en las zonas de impacto, el cerramiento defectuoso o el incumplimiento de las normas de seguridad constituirán no conformidades. El contratista deberá corregir las fallas, reemplazar los componentes defectuosos y garantizar la seguridad y funcionalidad del parque infantil a su costo, sin que esto implique extensiones de plazo.

**AGUSTÍN ALONSO TORRES GONZALEZ**

**Director del Departamento Administrativo de Infraestructura**

| | |
|---|---|
| **ELABORO:** WILSON DAVID BELTRAN MARIN<br>**APOYO A LA SUPERVISIÓN DACP-316-2026** | Firma: |