

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE  
CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA  
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO  
DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL  
MUNICIPIO DE ARAUQUITA,  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**

## TABLA DE CONTENIDO

### **A. CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

|   |    |
|---|----|
| 1. PRELIMINARES.....  | 11 |
| 1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAULICAS INCLUYE ELABORACION DE PLANOS.....   | 11 |
| 2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.....   | 13 |
| 2.2 RETIRO DE SOBRANTES.....  | 13 |
| 2.3 DEMOLICION DE TANQUE DE LECHO DE SECADO.....  | 13 |
| 4. CONCRETOS.....   | 14 |
| 4.2 BARANDA EN TUBO H.G. PARA PASARELAS CON PINTURA EPOXICA.....  | 14 |
| 4.9 CAÑUELA EN CONCRETO 3000 PSI PARA RELLENO EN LOS FLOCULADORES Y SEDIMENTADORES, PARA DAR PENDIENTES Y FORMAR EL CANAL CENTRAL DE DESAGUE..... | 14 |
| 4.10 CINTA PVC D=22 CM (INCLUYE INSTALACION).....   | 15 |
| 5. ACERO DE REFUERZO.....   | 16 |
| 5.1 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 psi.....   | 16 |
| 6. ACCESORIOS FLOCULADOR.....   | 21 |
| 6.1 CODO FLOCULANTE EN FIBRA DE VIDRIO.....   | 21 |
| 8. SISTEMA DE FILTRACION.....   | 22 |
| 8.2 ANTRACITA 0.72-1.84 MM, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 1.6, POROSIDAD 0.50, DUREZA EN LA ESCALA DE MOHR SUPERIOR A 2.7 (NTC 2572).....            | 22 |
| 8.3 GRAVILLA DE ALTA DENSIDAD 2.5-30 MM (NTC 2572).....   | 23 |
| 10. COMPLEMENTARIOS.....  | 24 |
| 10.8 CAJA DE INSPECCION DE 1.00X1.00X1.00 M EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI E:0.10 M. INCLUYE REFUERZO.....                                     | 24 |
| 11. COMPLEMENTARIOS.....  | 25 |
| <b>CASETA DE CONTROL Y DOSIFICACION</b>   |    |
| 11.1 CONCRETO 3000 PSI PARA ZAPATAS ELABORADO EN OBRA.....  | 25 |
| 11.2 CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS ELABORADO EN OBRA.....  | 25 |
| 11.3 CONCRETO 3000 PSI PARA COLUMNAS ELABORADO EN OBRA.....   | 26 |
| 11.4 CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS Y VIGUETAS (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACION) Y PLACA.....  | 26 |

|   |    |
|---|----|
| 11.5 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....  | 27 |
| 11.6 MURO EN BLOQUE No. 4.....  | 31 |
| 11.8 CUBIERTA EN LAMINA THERMOACUSTIC SUPERTRAPEZOIDAL CON ESTRUCTURA.....                  | 33 |
| 11.9 EXCAVACION MANUAL PROF. DE 0 A 2 M PARA ZAPATAS.....                                   | 35 |
| 11.10 RELLENO EN RECEBO COMPACTADO.....   | 37 |
| 11.11 PAÑETE MUROS MORTERO 1:4.....   | 38 |
| 11.12 PINTURA VINILI TIPO I.....  | 42 |
| 11.13 ENCHAPE MUROS.....  | 44 |
| 11.14 PISO EN CERAMICA.....   | 44 |
| 11.29 PUERTA METALICA CAL 18, ENTAMBORADA, INCLUYE PINTURA, ANTICORROSIVO, PASADOR.....     | 45 |
| 11.33 CILINDROS POR 68 KG PARA CLORO GASEOSOS CON LLENO TOTAL.....                          | 45 |
| <b>B. CONSTRUCCION RESERVORIO SEMIENTERRADO</b>   |    |
| 1. PRELIMINARES.....  | 46 |
| 1.1 LOCALZACION Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAULICAS INCLUYE ELABORACION DE PLANOS..... | 46 |
| 2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.....   | 48 |
| 2.2 RETIRO DE SOBRANTES.....  | 48 |
| 2.3 DEMOLICION DE EDIFICACIONES EXISTENTES.....   | 48 |
| 4. CONCRETOS.....   | 49 |
| 4.1 CONCRETO SIMPLE 2000 PSI PARA SOLADOS.....  | 49 |
| 4.8 CAÑUELA EN CONCRETO 3000 PSI PARA DAR PENDIENTES.....                                   | 49 |
| 4.9 CINTA PVC D=22 CM.....  | 50 |
| 5. ACERO DE REFUERZO.....   | 51 |
| 5.1 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....   | 51 |
| <b>C. CONSTRUCCION TANQUE ELEVADO</b>   |    |
| 4. CONCRETOS.....   | 56 |
| 4.7 CINTA PVC D=22 CM.....  | 56 |
| 5. ACERO DE REFUERZO.....   | 57 |
| 5.1 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....   | 57 |
| 6.OTRAS OBRAS.....  | 62 |
| 6.2 ESCALERA TIPO GATO.....   | 62 |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>D. LINEA DISTRIBUCION TANQUES.....</b>  | <b>63</b> |
| 1. PRELIMINARES.....   | 63        |
| 1.1 LOCALIZAION Y REPLANTEO DE REDES.....  | 63        |
| 3. RELLENOS Y BASES.....   | 65        |
| 3.1 CAMA DE ARENA.....   | 65        |
| 3.3 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTACION<br>MANUAL CADA 0.20 M.....     | 66        |
| <b>E. BOMBAS.....</b>  | <b>67</b> |
| 1. SUMINISTRO E INSTALACION.....   | 67        |
| 1.1 BOMBA CENTRIFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELECTRICA 20 HP 3600 RPM<br>O SIMILAR.....       | 67        |
| <b>ITEMS NO PREVISTOS.....</b>   | <b>69</b> |
| 1. DESARENADOR A PLANTA DE TRATAMIENTO.....  | 69        |
| 1.1 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12".....  | 69        |
| 1.2 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 10".....  | 69        |
| 1.3 TEE JUNTA HIDRAULICA HD DE 12"X10".....  | 72        |
| 1.4 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 12".....   | 72        |
| 1.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 10".....   | 72        |
| 1.6 VALVULA DE COMPUERTA JUNTA HIDRAULICA HD DE 12".....                                       | 74        |
| 1.7 VALVULA DE COMPUERTA JUNTA HIDRAULICA HD DE 10".....                                       | 74        |
| 1.8 INSTALACION DE MACROMEDIDR MECANICO DE TURBINA TIPO WOLTMAN<br>PN16 DN 150 (6").....       | 75        |
| 1.9 PINTURA PARA PROTECCION DE TUBERIA DE RAYOS SOLARES.....                                   | 76        |
| 1.10 ADECUACION PANTALLA DIFUSORA ORIFICIOS DE 4" DESARENADOR<br>EXISTENTE.....                | 77        |
| 1.11 NIPLE J.H-BRIDA HD DE 10".....  | 77        |
| 1.12 REDUCCION CONCENTRICA JUNTA HIDRAULICA HD DE 10X6".....                                   | 72        |
| 1.13 REDUCCION CONCENTRICA JUNTA HIDRAULICA HD DE 12X10".....                                  | 72        |
| <b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>   |           |
| 1.14 EXCAVACION PARA CAISSON.....  | 80        |
| 1.15 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA CAISSON<br>ELEVACIONES DE 3 < H< 13 ..... | 81        |
| 1.16 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA VIGAS DE<br>CIMENTACION.....              | 82        |

|   |    |
|---|----|
| 1.17 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE.....  | 84 |
| 1.18 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....   | 85 |
| 1.19 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PASARELA.....  | 87 |
| <b>FLOCULADOR</b>   |    |
| 2.1 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1 1/4".....  | 69 |
| 2.2 CODO PVC DE 1 1/4".....   | 69 |
| 2.3 VERTEDERO RECTANGULAR EN FIBRA DE VIDRIO E:0.05 MM H:0.60 M<br>A:0.90 M.....  | 69 |
| 2.4 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8".....  | 69 |
| 2.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 8".....   | 72 |
| 2.6 TEE JUNTA HIDRAULICA HD DE 8".....  | 72 |
| 2.7 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA JUNTA HIDRAULICA H.D. 8".....   | 74 |
| 2.8 PASA MURO LISO-LISO Z=100 MM DE LISO L=200MM HD 10".....  | 78 |
| 2.9 PASA MURO JH-LISO Z=150 MM DE JH L=350MM HD 10".....  | 78 |
| 2.10 PASA MURO JH-LISO Z=150 MM DE JH L=350MM HD 8".....  | 78 |
| 2.11 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 6".....  | 90 |
| 2.12 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 12".....   | 90 |
| 2.13 REJILLA AFORO DE CAUDALES (30.67-60.42 LPS).....   | 91 |
| 2.14 ESCALERA TIPO GATO H= 2.70 M.....  | 91 |
| 2.15 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3M.92   |    |
| <b>SEDIMENTADOR</b>   |    |
| 3.1 SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUA SEDIMENTADA TUBERIA PVC 10" RDE 21<br>PERFORADA EN EL LOMO DE 1/2" CADA 8 CM.....    | 92 |
| 3.2 TUBERIA PVC 6" RDE 21 (PERFORADA PARA EVACUACION DE LODOS,<br>INCLUYE NIPLE DE 1" SOBRE PERFORACIONES).....         | 69 |
| 3.3 PASA MURO ESPIGO-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=350 MM HD 4".....   | 78 |
| 3.4 CODO BRIDA 90° HD DE 4".....  | 73 |
| 3.5 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4".....   | 74 |
| 3.6 MODULOS HEXAGONALES DE SEDIMENTACION ACELERADA TIPO COLMENA<br>DE 6 CM EN ABS DE ALTO IMPACTO DE 1.04 M ALTURA..... | 94 |
| 3.7 COMUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 6".....  | 90 |
| 3.8 CNCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELABO. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 M..92  |    |
| <b>FILTROS</b>  |    |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1 CODO BRIDA 90° HD DE 4".....  | 72  |
| 4.2 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4".....   | 74  |
| 4.3 PASA MURO ESPIGO-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=350 MM HD 4".....                                   | 78  |
| 4.4 PASA MURO LISO-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=350 MM HD 10".....                                    | 78  |
| 4.5 PASA MURO JH-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=400 MM HD 8".....                                       | 78  |
| 4.6 COMPUERTA CIRCULAR TIPO GUILLOTINA HD DE 10".....   | 90  |
| 4.7 COMPUERTA CIRCULAR TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD DE 10".....                                    | 90  |
| 4.8 ARENA DE SILICE TAMAÑO EFECTIVO 0.50-1.41 MM, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 1.6, POROSIDAD 0,40..... | 94  |
| 4.9 PASA MURO J.H Y ESPIGO , Z=150 MM DE J-H, L=250 MM HD 10".....                                    | 78  |
| 4.10 INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DOSIFICADOR DE CLORO GASEOSO.....                   | 95  |
| 4.11 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3M.                                   | 92  |
| <b>TANQUE DE CONTACTO</b>   |     |
| 5.1 PASA MURO J.H Y ESPIGO , Z=150 MM DE J-H, L=250 MM HD 8".....                                     | 78  |
| 5.2 PASA MURO J.H Y ESPIGO , Z=150 MM DE J-H, L=250 MM HD 12".....                                    | 78  |
| 5.3 CODO BRIDA 90° HD DE 12".....   | 72  |
| 5.4 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 8".....   | 90  |
| 5.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 8".....   | 72  |
| 5.6 TEE JUNTA HIDRAULICA HD DE 8".....  | 72  |
| 5.7 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8".....  | 69  |
| 5.8 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12".....   | 69  |
| 5.9 INSTALACION DE TUBERIA PVC HD DE 4".....  | 96  |
| 5.10 BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORO 0.25 HP Q=18 LPM 3600 RPM.....                                     | 97  |
| 5.11 TANQUE PLASTICO DE 1000 LTS.....   | 98  |
| 5.12 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1".....   | 69  |
| 5.13 REGISTRO DE CORTE 1".....  | 99  |
| 5.14 ESCALERA TIPO GATO.....  | 100 |
| 5.15 TAPAS DE INSPECCION DE 0.80*0.80 M.....  | 101 |
| 5.16 VENTILACION DE TANQUE.....   | 72  |
| <b>LOCALIZACION Y REPLANTEO TANQUE</b>  |     |
| 5.17 LOCALIZACION Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAULICAS INCLUYE ELABORACION DE PLANOS.....         | 102 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.18 EXCAVACION PARA CAISSON.....  | 79  |
| 5.19 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA CAISSON<br>ELEVACIONES DE 3<H<13 M..... | 80  |
| 5.20 CONCRETO CICLOPEO.....  | 104 |
| 5.21 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA VIGAS DE<br>CIMENTACION.....            | 82  |
| 5.22 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE...                           | 83  |
| 5.23 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....                              | 85  |
| 5.24 CONCRETO PARA PLACAS SUPERIORES.....  | 83  |
| 5.25 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....   | 106 |
| 5.26 DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE.....  | 110 |
| 5.27 RETIRO DE SOBRANTES.....  | 111 |
| 5.28 CINTA PVC D=22 CM .....   | 111 |
| <b>ESTACION DE BOMBEO LAVADO TANQUE DE CONTACTO</b>  |     |
| 6.1 REDUCCION EXCENTRICA HD 4"X3".....   | 72  |
| 6.2 CODO BRIDA 90° HD DE 4".....   | 72  |
| 6.3 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 4".....   | 74  |
| 6.4 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4".....  | 74  |
| 6.5 CODO BRIDA 45 HD DE 4".....  | 72  |
| 6.6 YEE BRIDA HD DE 4".....  | 72  |
| 6.7 PASA MURO BRIDA-BRIDA, Z=250 MM, L=500 MM HD 4".....                                     | 78  |
| 6.8 BOMBA SUMERGIBLE DE 3 HP CAUDAL DE 185 GPM.....  | 97  |
| 6.9 INSTALACION DE TUBERIA HD DE 4".....   | 96  |
| 6.11 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1 1/4".....  | 69  |
| 6.13 BOMBAS DOSIFICADORAS DE COAGULANTE 0,25 HP Q=18 LPM 3600<br>RPM.....                    | 97  |
| 6.14 REGISTROS DE CORTE 1 1/4".....  | 99  |
| <b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>  |     |
| 7.1 CODO 90° JH HD DE 12".....   | 72  |
| 7.2 CRUZ JH HD DE 12".....   | 72  |
| 7.3 VALVULA DE COMPUERTA JH DE 12".....  | 74  |
| 7.4 PASAMURO J.H Y ESPIGO, Z=200 MM, DE J-H, L=350 MM HD 12".....                            | 78  |
| 7.5 TEE J.H HD DE 12".....   | 72  |

|  |     |
|--|-----|
| 7.6 CODO BRIDA 90° HD DE 12".....                                    | 72  |
| 7.7 PASA MURO BRIDA-BRIDA, Z=300 MM, L=600 MM HD 12".....            | 78  |
| 7.8 CODO 90° JH HD DE 8".....  | 72  |
| 7.9 TE J.H.HD DE 8".....   | 72  |
| 7.10 PASA MURO ESPIGO Y J.H, Z=200 MMJ.H, L=350 MM HD 8".....        | 78  |
| 7.11 NIPLE BRIDA HD DE 12".....                                      | 78  |
| 7.12 REDUCCION CONCENTRICA HD DE 12X8".....                          | 72  |
| 7.13 MACROMEDIDOR ELECTROMAGNETICO DE 8".....                        | 75  |
| 7.14 VALVULA VENTOSA HD DE 12".....                                  | 74  |
| 7.15 VALVULA COMPUERTA J.H HD DE 8".....                             | 74  |
| 7.16 NIPLE BRIDA J.H HD DE 12".....                                  | 78  |
| 7.17 CRUZ J.H HD DE 12X8".....                                       | 72  |
| 7.18 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8".....                    | 69  |
| 7.19 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12".....                   | 69  |
| 7.20 TAPAS DE INSPECCION DE 0.80*0.80 M.....                         | 101 |
| 7.22 EXCAVACION MECANICA H>3 M.....                                  | 113 |
| 7.23 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE..... | 83  |
| 7.24 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....      | 85  |
| 7.25 CONCRETO PARA PLACA SUPERIORES.....                             | 83  |
| 7.26 CONCRETO CICLOPEO.....  | 104 |
| 7.27 MANEJO DE AGUAS.....  | 114 |
| 7.28 ENTIBADO METALICO.....  | 115 |
| <b>ESTACION DE BOMBEO A TANQUE ELEVADO</b>                           |     |
| 8.1 VALVULA DE PIE CON COLADERA BRIDA HDDE 10".....                  | 74  |
| 8.2 CODO 90° BRIDA HD DE 10".....                                    | 72  |
| 8.3 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 10".....                        | 74  |
| 8.4 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 10X5".....                      | 72  |
| 8.5 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 8X4".....                       | 72  |
| 8.6 CODO 90° BRIDA HD DE 8".....                                     | 72  |
| 8.7 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 8".....                         | 74  |
| 8.8 CODO 45° BRIDA HD DE 8".....                                     | 72  |
| 8.9 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 8".....                         | 74  |

|  |     |
|--|-----|
| 8.10 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 12X8".....                                       | 72  |
| 8.11 CODO 90° BRIDA HD DE 12".....   | 72  |
| 8.12 YEE BRIDA HD DE 12X8".....  | 72  |
| 8.13 TEE BRIDA HD DE 12X12".....   | 72  |
| 8.14 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 12".....   | 74  |
| 8.15 PASA MURO BRIDA Y BRIDA, Z=300 MM DE BRIDA, L=600 MM HD DE 10"....                | 78  |
| 8.16 PASA MURO BRIDA Y BRIDA, Z=300 MM DE BRIDA, L=600 MM HD DE 12"....                | 78  |
| 8.17 BOMBA CENTRIFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELECTRICA 25 HP 3600 RPM O SIMILAR..... | 119 |
| 8.18 INSTALACION DE TUBERIA 10" HD.....  | 96  |
| 8.19 INSTALACION DE TUBERIA DE 12" HD.....   | 96  |
| 8.20 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE....                    | 83  |
| 8.21 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....                        | 85  |
| 8.22 CONCRETO PARA PLACAS SUPERIORES.....  | 83  |
| 8.23 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA VIGAS.....                        | 121 |
| 8.24 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 M.....               | 85  |
| <b>ESTACION DE BOMBEO A TANQUE ELEVADO EXISTENTE</b>                                   |     |
| 9.1 CODO 90° BRIDA HD DE 8".....   | 72  |
| 9.2 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 8".....   | 74  |
| 9.3 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 8X5".....   | 72  |
| 9.4 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 9X8".....   | 73  |
| 9.5 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 8".....   | 74  |
| 9.6 CODO 45 BRIDA HD DE 8".....  | 72  |
| 9.7 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 12X8".....  | 72  |
| 9.8 CODO 90° BRIDA HD DE 12".....  | 72  |
| 9.9 YEE BRIDA HD DE 12X12".....  | 72  |
| 9.10 TEE BRIDA HD DE 12X12".....   | 72  |
| 9.11 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 12".....   | 74  |
| 9.12 INSTALACION DE TUBERIA 8" HD.....   | 96  |
| 9.13 INSTALACION DE TUBERIA DE 12" HD.....   | 96  |
| <b>TANQUE DE LODOS</b>   |     |
| 10.1 PASA MURO J.H Y ESPIGO, Z=150 MM DE J.H , L=250 MM HD DE 10".....                 | 78  |



**EXCAVACION LINEA DE DISTRIBUCION**

|  |     |
|--|-----|
| 11.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN.....  | 121 |
| IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA CONCRETO ..... | 125 |

## **ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA**

### **CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

#### **1. PRELIMINARES**

##### **1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAÚLICAS INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS**

El Contratista deberá usar como punto de referencia topográfica un BM determinado, cuya localización deberá ser consultada con la Interventoría. El Contratista hará todo el trabajo de campo requerido para efectuar la localización topográfica de todos los componentes del proyecto. El Contratista verificará los niveles y las localizaciones establecidas para todas las estructuras indicadas en los Planos.

Después de que el Contratista haya verificado la precisión de los datos, remitirá un informe a la Interventoría mostrando los resultados de su verificación. Si se presentaren diferencias o conflictos el Contratista informará al Interventor por escrito, para que analice y verifique las diferencias o conflictos. La Interventoría, verificará los puntos en divergencia hasta obtener resultados satisfactorios

El Contratista puede establecer BM adicionales provisionales para su propia conveniencia, pero cada uno será del diseño y en la ubicación aprobada por la Interventoría y estarán amarrados debidamente con los puntos de referencia establecidos por la Interventoría. A partir de los datos iniciales, el Contratista proveerá y colocará todas las estacas, marcas, patrones y materiales para hacer y mantener los puntos y líneas y los niveles necesarios para la ejecución y terminación de los trabajos.

El Contratista será responsable de la conformidad del trabajo terminado y de los niveles y rasantes establecidos por la Interventoría. Las estacas establecidas por la Interventoría y/o el Contratista, se preservarán, por parte del Contratista, a menos que se autorice retirarlas. Si las estacas son destruidas o removidas durante la construcción o por otras razones, sin el permiso de la Interventoría, el Contratista



debe reemplazarlas a su propio costo y tal como sean requeridas para la terminación de los trabajos.

La Interventoría tiene el derecho de revisar los niveles rasantes y medidas del Contratista a cualquier hora y de exigir la corrección de los errores en el trabajo sin costo adicional para El Contratante.

El Contratista llevará a cabo la localización de los ejes, niveles y líneas de del proyecto de acuerdo con los Planos de Construcción y la información adicional e instrucciones dadas por la Interventoría. Ningún trabajo se iniciará sin la aprobación previa de la Interventoría.

La planimetría y altimetría de las excavaciones y de las estructuras deben ser establecidas por el Contratista con instrumentos de precisión de acuerdo con los Planos, teniendo como base, los puntos de referencia suministrados por la Interventoría.

La Interventoría le entregará al Contratista, por escrito, los puntos de referencia mencionados, los cuales materializará mediante mojones de concreto, placas metálicas y/o equivalentes. Los niveles de instalación y construcción de todas las estructuras serán tal como se muestran en los Planos. Los niveles estructurales no se cambiarán a menos que lo ordene la Interventoría. Los niveles se establecerán dentro de las tolerancias permisibles.

Durante la construcción, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto. El costo de estas verificaciones así como el costo de las modificaciones a las estructuras que sea necesario ejecutar debido a las diferencias de trazados o cotas, serán por cuenta del Contratista.

## **1.2 Medida de pago**

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), medido sobre la proyección horizontal y su precio unitario incluye el costo de equipos, materiales, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.



### **1.3 Ítem de pago**

Ítem: 1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS. **UND: M2**

## **2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES**

### **2.2 RETIRO SOBRANTES**

La actividad en referencia se realizará para los Ítems del capítulo que no tienen contemplada esta actividad en su alcance inicial. Involucra el trasiego y cargue de volquetas al sitio que se especifique conjuntamente con la Interventora, incluye el retiro de todo los materiales sobrantes de las demoliciones y excavaciones.

#### **2.2.1 Medida y pago**

La medida y pago se hará por metros cúbicos, medidos en el sitio.

### **2.3 DEMOLICION DE TANQUE DE LECHO DE SECADO**

Se refiere este Ítem a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de construcciones existentes, que sea necesario eliminar para el correcto desarrollo de las obras. Se ejecutarán las demoliciones que le sean ordenadas, teniendo especial cuidado en la remoción de aquellos elementos que deben ser desarmados y desmontados sin dañarlos, tales como la cubierta, puertas y lámparas.

Se deben incluir las obras de seguridad necesarias para la ejecución de las demoliciones.

#### **2.3.1 Medida y forma de pago**

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3). El aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición corresponderá al contratista o en caso contrario lo determinará el interventor o supervisor. En el caso



particular de demolición de obras mal ejecutadas por el contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, lo serán por cuenta y cargo del contratista.

## **4. CONCRETOS**

### **4.2. BARANDA EN TUBO H.G. PARA PASARELAS CON PINTURA EPÓXICA**

Definición y ejecución Bajo este concepto el Contratista suministrará e instalará en el sitio que se requiera el barandal formado con tubería de hierro galvanizado (HG), según se especifica en planos. Dentro del precio unitario se incluyen los materiales, equipos, mano de obra, placas, bases, anclajes, accesorios, trabajos de albañilería y demás maniobras y elementos que se requieran para su correcta instalación, así mismo se contempla el pago de la carga, transporte y descarga de los elementos que forman el barandal. El acabado será con pintura epóxica en color, aplicada a 2 manos sobre una de sellador.

#### **4.2.1 Medición y pago**

Para efectos de pago se contará por metro lineal de barandal instalado a satisfacción del Ingeniero Residente, aplicándoles a éstos el precio unitario de este concepto y cuyo producto será la compensación al Contratista por el trabajo ejecutado.

#### **4.2.2 ítem de pago**

Ítem: 4.2 Baranda en tubo HG. Para pasarelas con pintura epóxica. Und:  
**ML**

### **4.9 CAÑUELA EN CONCRETO 3000 PSI PARA RELLENO EN LOS FLOCULADORES Y SEDIMENTADORES, PARA DAR PENDIENTES Y FORMAR EL CANAL CENTRAL DE DESAGÜE.**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.



Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización y pendientes a usar en la construcción de las cañuelas, como así mismo tener en cuenta que deberá ser impermeabilizada y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

### **Ítem de pago**

Cañuela en concreto 3000 psi para relleno en los floculadores y sedimentadores, para dar pendientes y formar el canal central de desagüe. UND: **M3**

## **4.10. CINTA PVC D = 22CM**

### **Descripción**

Con el propósito de sellar las posibles fisuras en las juntas de construcción o de dilatación de las estructuras de concreto, se hace necesario colocar a lo largo de toda la junta la cinta PVC de acuerdo a la ubicación descrita en los planos.

### **Materiales**

La cinta PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos que presenta las siguientes ventajas:

- Nervadura que proporciona sello efectivo contra el paso del agua
- Gran elasticidad
- Especial para todo tipo de juntas en obras hidráulicas
- Resiste presiones de agua hasta de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Fácil de soldar
- No presenta ninguna reacción física ni química con el concreto
- Resistencia al envejecimiento
- Más resistente que el concreto a los líquidos corrosivos.

### **Ejecución de los trabajos**



La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto y de tal manera que el ancho de la cinta corresponda aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

Cuando sea necesario unir la cinta PVC, corte los extremos de las dos cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La cinta también puede ser traslapada (10 cm), garantizando el contacto total de las secciones con un cordón continuo de Sika Swell. Se debe colocar de manera que

permita mantener la unión de la cinta hasta que el Sika Swell haya fraguado. Para la correcta instalación de la cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la cinta. La cinta PVC no debe perforarse. En todo caso deben consultarse las recomendaciones del fabricante en cuanto a la manipulación del producto. Medida y forma de pago La unidad de medida será el metro lineal (ML) y su valor unitario incluye los costos por equipos, materiales, accesorios, transporte, personal y mano de obra que se requiera para la ejecución de las actividades.

## **ÍTEM DE PAGO**

Cinta PVC d = 22cm. (incluye instalación). UND: **ML**

## **5. ACERO DE REFUERZO**

### **5.1. ACERO DE REFUERZO $f_y = 60.000$ PSI**

### **5.1.1 ALCANCE**

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto. Se establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y malla de acero electro soldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

### **5.1.2 MATERIALES**

Todo el acero del proyecto debe ser producido en Colombia, y si por dificultades extremas se debe considerar la utilización de acero de otra procedencia, éste debe ser aprobado por la Interventoría previa consulta y aprobación del diseñador estructural.

### **5.1.3 VARILLAS CORRUGADAS**

Las varillas corrugadas que se empleen para refuerzo de concreto, deberán ser de acero con  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  para diámetros de 3/8" o mayores.

### **5.1.4 ENSAYOS**

Las varillas de refuerzo y la malla electro soldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

### **5.1.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se colocarán directamente contra el suelo, y se agruparán y marcarán debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

### **5.1.6. DESPIECES**

El refuerzo mostrado en los planos indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

### **5.1.7. DOBLADO**

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998). Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

### **5.1.8 COLOCACIÓN**

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualquier otro soporte de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 centímetros entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros | 0,5 cm |
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento superior a 5 centímetros         | 1,0 cm |
| Variación a partir de los espaciamientos indicados |  | 1,0 cm |

### 5.1.9 TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las varillas y mallas electro soldada de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI-318 y en el numeral C-12.15 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la interventoría. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 metros. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la interventoría, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la interventoría; sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos

establecidos en la Sección 1215 del Código ACI-318 siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

### **5.1.10 GENERALIDADES**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la interventoría.
3. Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencia satisfactoria que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
4. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la interventoría.
5. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

### **5.1.11 Medida**

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales



por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas mostradas en los planos, según las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece, y las adicionales que indique la interventoría.

La medida para el pago de la malla electro soldada será la cantidad en kilos de malla debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

#### **5.1.12 Pago**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado tanto para el acero de refuerzo, como para la malla electro soldada.

#### **5.1.13 Ítem de pago**

Acero de refuerzo de 60.000psi Kilogramo (Kg). UND: Kg

### **6. ACCESORIOS FLOCULADOR**

#### **6.1 CODO FLOCULANTE EN FIBRA DE VIDRIO**

Especificaciones técnicas

| Características          | Especificaciones    |                     | Método    |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------|
|                          | MINIMO              | MÁXIMO              | Prueba    |
| Peso                     | 36 g/m <sup>2</sup> | 38 g/m <sup>2</sup> | MP-FIP-19 |
| Resistencia al Desgarre  | 33 lb/2"            | --                  | MP-FIP-24 |
| Resistencia a la Tensión | 136 g               | --                  | MP-FIP-39 |
| Contenido de Resina      | 22.0%               | 24.0%               | MP-FIP-21 |
| Espesor                  | 0.015"              | 0.019"              | MP-FIP-38 |

#### Características de la fibra de vidrio:

- Material para Aislamiento y Acondicionamiento Acústico.
- Es fundamental para lograr Espacios Confortables.
- Aislamiento Térmico y favorece al Ahorro de energía.
- Eficiente para usos industriales, constructivos.
- Material que contribuye con el medioambiente.
- Cumple los principios de la Construcción Sostenible Material Inorgánico Material resistente al desarrollo de hongos y de humedad. Material Dimensionalmente estable.
- Facilita su instalación y conserva su estabilidad a lo largo del tiempo.
- Material resiliente Recupera su estado original, (espesor y densidad). Material Incombustible.
- Cumple la norma ASTM E 84, es un producto seguro que NO propaga llama y NO genera humo tóxico.
- NO es un Material cancerígeno.
- De acuerdo a evaluaciones de entidades como: OSHA, EPA, IARC, y, NAIMA, no hay ninguna prueba de que cause cáncer a los humanos.

#### Medida y Pago:

Su medida y pago se realizara por unidad de codos en fibra de vidrio utilizados.

## **8. SISTEMA DE FILTRACION**

### **8.2 Antracita 0.72 - 1.84 mm, Coeficiente de Uniformidad 1.6, Porosidad 0.50, Dureza en la escala de Mohr superior a 2.7 (NTC 2572).**

Los medios filtrantes deben cumplir con lo establecido en el Capítulo C.7. “Filtración” del Título C “Sistemas de Potabilización” del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000.

Este ítem comprende el suministro, transporte e Instalación de antracita con  $D_{10}=1.11\text{mm}$ . Esto significa que según los ensayos del laboratorio, el 10% del volumen total de la antracita debe tener un tamaño máximo de 1.11mm de diámetro y un coeficiente de uniformidad  $C_u=1.40$ .

La antracita se instalará en los sitios y con los espesores indicados en los planos y de acuerdo con las recomendaciones de la Interventoría.

#### **Medida y pago**

La unidad de medida y pago será el metro cúbico ( $\text{m}^3$ ) de antracita colocada, su precio unitario incluye suministro e instalación de antracita, equipos, materiales, herramienta, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

### **8.3 GRAVILLA DE ALTA DENSIDAD 2.5 – 30 MM (NTC 2572).**

El soporte del medio filtrante deberá cumplir con lo establecido en el Capítulo C.7. “Filtración” del Título C “Sistemas de Potabilización” del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000.

Este ítem comprende el suministro, transporte e Instalación de grava con tamaños entre 1/12” y 2” de diámetro. Este material debe estar limpio de toda impureza como cenizas y de otros materiales que se pueden adherir a la grava.

La grava se instalará en los sitios y con los espesores indicados en los planos y de acuerdo con las recomendaciones de la Interventoría.



### **8.3.1 Medida y pago**

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de grava colocada, su precio unitario incluye suministro e instalación de grava, equipos, materiales, herramienta, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

#### **Ítem de pago:**

Gravilla de alta densidad 2.5 - 30 mm (NTC 2572). UND: **M3**

## **COMPLEMENTARIOS**

### **10.8 CAJA DE INSPECCION DE 1.00X1.00X1.00 M EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI E= 0.10 M.**

#### Descripción

Se harán en concreto de 3000 PSI, El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm. de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto 3000 PSI del espesor indicado en los planos respectivos.

Luego se construirán las paredes con concreto reforzado y se revestirá con mortero 1:3 (al volumen) impermeabilizado integralmente, formando un pañete de 2 cm de espesor; sobre la base de la cámara se harán en concreto simple afinado con lana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente. Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja.

El cierre de las cajas será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. Las cotas de la clave serán suministradas al Contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.

El interventor rechazará las cajas cuyos niveles de clave no se ajusten estrictamente a lo especificado. Medida y forma de pago La medida y el pago será la unidad (UN) de caja construida según las especificaciones recibidas a satisfacción por el interventor.



El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el contrato. Todos los materiales, mano de obra y demás necesarios para su ejecución correrán por cuenta del contratista.

## **ÍTEM DE PAGO**

10.8 Caja de inspección de 1.00x1.00x1.00 en concreto reforzado de 3000 psi e= 0.10 m. Incluye refuerzo, se pagará y se medirá por unidad. UND: **UND**

## **11. COMPLEMENTARIOS**

### **CASETA DE CONTROL Y DOSIFICACION**

#### **11.1. CONCRETO 3000 PSI ZAPATAS ELABORADO EN OBRA**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

#### **Ítem de pago:**

Concreto 3000 psi para zapatas elaborado en obra. UND: **M3**

#### **11.2. CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS ELABORADO EN OBRA**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, Transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas. Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

**Ítem de pago:**

Concreto 3000 psi para vigas elaborado en obra. UND: **M3**

**11.3. CONCRETO 3000 PSI PARA COLUMNAS**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

**Ítem de pago:**

Concreto 3000 psi para columnas elaborado en obra. UND: **M3**

**11.4. CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS Y VIGUETAS**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.



Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

### **Ítem de pago**

Concreto 3000 PSI para vigas y viguetas (inc. formaleta 1/4 usos y colocación) y placas. UND: **M3**

## **11.5 ACERO DE REFUERZO $f_y = 60.000$ PSI**

### **11.5.1 ALCANCE**

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto. Se establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y malla de acero electro soldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

### **11.5.2 MATERIALES**

Todo el acero del proyecto debe ser producido en Colombia, y si por dificultades extremas se debe considerar la utilización de acero de otra procedencia, éste debe

ser aprobado por la Interventoría previa consulta y aprobación del diseñador estructural.

### **11.5.3 VARILLAS CORRUGADAS**



Las varillas corrugadas que se empleen para refuerzo de concreto, deberán ser de acero con  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  para diámetros de 3/8" o mayores.

#### **11.5.4 ENSAYOS**

Las varillas de refuerzo y la malla electro soldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

#### **11.5.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se colocarán directamente contra el suelo, y se agruparán y marcarán debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

#### **11.5.6 DESPIECES**

El refuerzo mostrado en los planos indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

#### **11.5.7 DOBLADO**

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

### 11.5.8 COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualquier otro soporte de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 centímetros entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros | 0,5 cm |
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento superior a 5 centímetros         | 1,0 cm |
| Variación a partir de los espaciamientos indicados |  | 1,0 cm |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

### **11.5.9 TRASLAPOS Y UNIONES**

Los traslapos de las varillas y mallas electro soldada de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI-318 y en el numeral C-12.15 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la interventoría. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 metros. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la interventora, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la interventoría; sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1215 del Código ACI-318 siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

### **11.5.10 GENERALIDADES**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.



2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la interventoría.
3. Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencia satisfactoria que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
4. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la interventoría.
5. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

#### **11.5.11 Medida**

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas mostradas en los planos, según las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece, y las adicionales que indique la interventoría.

La medida para el pago de la malla electro soldada será la cantidad en kilos de malla debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

#### **11.5.12 Pago**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado tanto para el acero de refuerzo, como para la malla electro soldada.

#### **11.5.13 Ítem de pago**

Acero de refuerzo de 60.000psi Kilogramo (Kg). UND: Kg

### **11.6 MUROS EN BLOQUE N°4.**



## **A. DESCRIPCIÓN**

Allí donde los planos así lo indiquen, se construirán los muros en ladrillo Hueco No. 4, sentados de tal manera que entreguen un espesor de muro de 15 cms. (espesor sin incluir su recubrimiento en pañete o en enchape). Es factible que en algunas

fábricas de ladrillo, el Bloque No. 5, solamente entregue un espesor ligeramente diferente a 0,15 m. el cual se considera aceptable y que cumple con lo especificado. En los sitios donde aparezcan alturas mayores de las normales ( $h > 2.30$  m) o longitudes mayores ( $L > 6.00$ m), se ejecutara una traba de machones con el fin de darle amarres y estabilidad al muro.

## **B. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El bloque de perforaciones horizontales deberá seguir las normas ASTM C34, ASTM C62, ASTM C67, DRAM I 2511 y COPANT 370, COPANT 371. Deberá ser

fabricado a máquina con perforaciones superiores al 30% de su volumen y una resistencia mínima a la rotura de 40 kg/cm<sup>2</sup> (de sección bruta).

## **C. EJECUCIÓN**

Las juntas de mortero de pega serán a ras con las caras del ladrillo, y se harán perfectamente rectas, tanto horizontal como verticalmente, y la traba entre ladrillos será a medio bloque. Luego de colocar la primera hilada se levantan las esquinas tres hiladas formando una pirámide. Con ayuda del hilo para mantener la nivelación y alineamiento, se colocan los ladrillos intermedios chequeando que esta nivelación y alineamiento sean correctos. El mortero sobrante que escurra por el muro a medida que se aplique, se retirará inmediatamente y antes de que fragüe. En las terminaciones laterales o en los empates en ángulo con otros muros, los huecos del ladrillo que quedan a la vista serán tapados con el mismo mortero de pega.

## **D. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) de cada tipo de muro especificado, con una aproximación de un decimal, descontando los vanos

superiores a 1,00 m<sup>2</sup> e incluye el reforzamiento estructural dentro del precio por M<sup>2</sup>, y recibido a satisfacción por la interventoría. Su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para cada ítem.



La unidad de medida será el Metro Lineal (ML) terminado, y recibido a satisfacción por interventoría con un ancho o alto hasta de 0.60 mts. Se tendrá en cuenta todos los elementos necesarios en cada ítem para su completa ejecución, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para cada ítem.

### **Ítem de pago**

Muro en bloque No. 4. UND: **M2**

## **11.8. CUBIERTA EN LAMINA THERMOACUSTIC SUPERTRAPEZOIDAL CON ESTRUCTURA**

### **A. DESCRIPCION**

Consiste en la ejecución del techado con teja termoacustica trapezoidal tipo cindu o una que cumpla con la misma especificación técnica y de acabado para lo cual se emplea el tipo de tejas terminales superiores, caballetes fijos, limatesas y limahoyas

instalados con la pendiente detallada en los planos, y fabricación de la estructura necesaria para su instalación.

### **B. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Se deberán usar tejas en aluminio de las referencias que aparezcan en los planos correspondientes (Cindu, Ajover etc.) con sus accesorios correspondientes (Caballote, limahoya, ganchos y tornillos con arandelas), en las cantidades requeridas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Sierra circular de baja velocidad y disco no abrasivo
- Caladora de baja velocidad: para cortes longitudinales transversales y especiales como orificios para paso de tuberías, etc.
- Rayador: para despuntes y cortes longitudinales.
- Serrucho de punta: para despuntes verticales, longitudinales, y transversales.
- Otros: taladro berbiquí, con broca para metal.
- Estructura de apoyo para láminas de teja termoacustica en tubería de hierro 3x 1+1/2 pulg, con anticorrosivo y pintura.

### **C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

- Consultar Planos Arquitectónicos.



- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 98.
- Revisar y aplicar las recomendaciones del fabricante.
- Verificación de las dimensiones de la cubierta con las indicadas en el proyecto; especialmente las longitudes de las correas, espaciamiento de las mismas, paralelismo y nivelación de la cara superior.
- Después de completada la armazón de las cerchas y distribuidos los soportes según la longitud de cada lámina se da comienzo al entejado, de izquierda a derecha y siempre de abajo hacia arriba trabando las juntas.
- La instalación de la teja debe hacerse por el método de juntas alternadas, con un traslape lateral no inferior a una ondulación y un traslape en extremos no inferior a 14 cm.
- Previo a la instalación de la teja esta debe despuntarse diagonalmente (con serrucho o rayador) en una longitud y ancho igual al traslape longitudinal y lateral respectivamente, de acuerdo con el orden estipulado por los fabricantes.
- Recomendaciones:

#### Fijación de las tejas con tornillos:

- Los tornillos se deben colocar siempre en la parte alta de la onda.
- Previamente a la colocación de los tornillos, se debe perforar la placa utilizando un berbiquí o un taladro de mano, con broca para metal.
- Coloque el tornillo con sus arandelas apretándolo de tal manera que no ejerza demasiada presión sobre la teja.
- Recubra la cabeza del tornillo con un sellante adecuado.

#### Cortes especiales en la teja para el paso de tuberías:

- Haga el trazado del contorno de la abertura deseada siempre sobre la parte alta de la onda.
- Haga una serie de perforaciones con la broca a lo largo del contorno trazado.
- Termine el corte con un serrucho de punta.
- Pula los bordes con una escofina.
- Coloque la tubería.
- Para evitar filtraciones coloque un cuello metálico debidamente asegurado al tubo.
- En los sitios de unión del cuello metálico con la teja y el tubo impermeabilice con un sellante adecuado recomendado por el fabricante.

## **D. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**



Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de teja debidamente instalada aceptado por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. Para el caso de elementos como caballetes, limatesas y limahoyas, estas se pagaran dentro del presente ítem.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos descritos.
- Mano de obra.

### **Ítem de pago**

Cubierta en lámina Thermoacoustic Supertrapezoidal con estructura. UND: **M2**

### **11.9 EXCAVACIÓN MANUAL PROF DE 0 A 2 M PARA ZAPATAS**

Esta especificación se refiere a la excavación, remoción y acarreo de materiales térreos o pétreos in situ, con el fin de permitir la cimentación de estructuras, o la adecuación del terreno según los diseños arquitectónicos y técnicos, por medios manuales o mecánicos, con previa autorización de la Interventoría, y que incluirá el transporte interno a los sitios de acopio del material dentro de la obra.

En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utilizado en la configuración y nivelación del terreno, la Interventoría permitirá al Contratista dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el Contratista deberá cumplir con los parámetros indicados por la Interventoría. El perfilado del fondo y las paredes de la excavación se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos, y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

Las sobre excavaciones ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades necesarias para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista, así como los rellenos y eventuales daños o perjuicios que ella genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe. El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con la Interventoría, de acuerdo a las



condiciones del terreno, de la obra y de la programación correspondiente. El Contratista deberá implementar las medidas preventivas necesarias y suficientes que garanticen la seguridad del personal que ejecutará las excavaciones y la estabilidad de los taludes de excavación y de las construcciones aledañas; también cumplirá con las acciones que solicite la Interventoría para recuperar en buen estado elementos útiles o de interés del Municipio.

Previo a la iniciación de las Excavaciones y atendiendo los lineamientos específicos que defina la Interventoría según el tipo de obra a realizar, el Contratista presentará para aprobación de ésta, un Programa detallado de ejecución de las excavaciones donde definirá los procedimientos, secuencias, equipos (Si fueron autorizados), entibados, apuntalamientos, medidas de seguridad y el Personal que propone utilizar para la correcta y oportuna ejecución de estas actividades. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias y el Contratista se obliga a atenderlas y a implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen el cumplimiento del programa de excavaciones finalmente aprobado por la Interventoría.

La aprobación que de este programa de excavación imparta la Interventoría, no aminora ni extingue las obligaciones y responsabilidades que por la ejecución de esta actividad, tiene el Contratista. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidas según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría y su fondo nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente las pendientes.

Cuando por causa de la topografía, sea necesario escalonar la cimentación, deberá tener especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos. La altura de los escalones no debe ser superior a la altura fijada para los cimios, con el fin de que puedan trasladarse perfectamente las diferentes secciones en una longitud no superior a la altura del cimio especificado.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de Construcciones, con el fin de que éste tome las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de cimentación. Se considerará como sobre-excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría.



El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de la sobre-excavación que resultare en las operaciones bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción, o por cualquier otra causa.

El Contratista deberá ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción y todas aquellas obras que la Interventoría le ordene.

**Ítem de pago:**

Excavación manual Prof de 0 a 2 m para zapatas. UND: **M3**

**11.10 RELLENO EN RECEBO COMPACTADO**

Se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual y mecánica por capas, de los Materiales autorizados por la Interventoría para la realización del relleno de Zanjas y de excavaciones para Estructuras, cuyas fundaciones é instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas y aprobadas por la Interventoría.

El Contratista deberá seleccionar los Materiales para Rellenos, de manera que se garantice que están libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias, terrones y piedras de diámetro mayor a 0.10 m y que tendrán la humedad óptima para permitir su adecuada disposición, conformación y compactación.

En términos generales, los Rellenos se realizarán con los Materiales provenientes de las Excavaciones que hayan sido adecuadamente preservados por el Contratista y previamente aprobados por la Interventoría. Cuando a juicio exclusivo de la Interventoría, todos o parte de los Materiales provenientes de las Excavaciones no sean aptos para su utilización en los Rellenos de la Obra, ésta autorizará al Contratista para que suministre en Obra Materiales provenientes de una fuente externa a la Obra (Cantera, río, etc.), los cuales también deberán ser previamente



aprobados por la Interventoría. Dependiendo del tipo de relleno o terraplén a realizar, la Interventoría definirá el tipo y calidades del material de préstamo a suministrar tipo Recebo.

El Contratista será el responsable de gestionar en oportunidad las autorizaciones y permisos que se requieran para excavar, cargar, transportar y descargar los Materiales de préstamo para Rellenos en el sitio autorizado de Obra. Por tanto, no habrá lugar a pagos adicionales al Contratista ni ampliación de los plazos del Contrato, por causa de dificultades y/o demoras en la consecución y aprobación de las fuentes externas de préstamo. Independientemente de la aprobación inicial de la fuente externa (Cantera de Préstamo, río, etc.) por parte de la Interventoría, ésta podrá rechazar en cualquier momento aquellos Materiales transportados a la Obra que no sean aptos para los Rellenos y el Contratista deberá asumir los costos respectivos, incluyendo los de su cargue, transporte, retiro y disposición en los sitios autorizados por el Municipio y por la Interventoría.

### **Ítem de pago**

Relleno en recebo compactado. UND: **M3**

## **11.11. PAÑETE MUROS MORTERO 1:4**

### **A. DESCRIPCIÓN GENERAL.**

Este numeral se refiere a la ejecución de revoques, repellos o pañetes lisos, lavados o rústicos colocados en los lugares señalados en los planos o los que indique el Interventor, los cuales se ejecutarán con diferentes clases de morteros y sistemas de aplicación, de acuerdo con la ubicación de los ambientes y la clase de mampostería o estructura que se vaya a revocar.

Para su ejecución, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales:

Adherencia. Con el objeto de obtener una perfecta adherencia entre el pañete y las superficies, se eliminará el polvo y demás materiales sueltos, se limpiarán muy bien las áreas a revocar, removiendo completamente todos los residuos dejados durante la construcción de las superficies a revocar. Si las áreas son de concreto, se picarán completamente hasta obtener una superficie rugosa, que permita una buena adherencia del revoque, o se empleará adherente químico.

Aplicación. Los pañetes se aplicarán en una capa hasta obtener un espesor total de 1,5 a 2 cm. máximo, dependiendo de la uniformidad del área. Antes de aplicarlos, se humedecerán todas las superficies hasta la saturación, durante un período prolongado de tiempo y se fijarán las bases que servirán de guía, a fin de obtener un acabado terso y plano, aplomado en los muros y libre de ondulaciones o imperfecciones en las áreas acabadas; el acabado del revoque debe ser a base de regla y llana especial.

Clases de pañete y Mortero. Las dosificaciones a utilizar para los diferentes ambientes y áreas a revocar serán las siguientes: (ver Numeral 5.20)

|   |                                    |                                      |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| Liso en muros interiores                  | 1:6 + 10% cal por peso por cemento | En ambas caras                       |
| Liso en muros ext. y patios               | 1:3                                | Impermeab. integral                  |
| Liso en columnas, vigas y sobre concreto. | 1:6                                | Picar las áreas o colocar adherente  |
| Liso en losas de concreto                 | 1:4                                | 1:5 en 2a. capa                      |
| Liso en cielo-rasos falsos                | 1:4                                | En malla de alambre más fibra o yute |
| Rústicos                                  | 1:6                                | Diseño variado.                      |
| Revoque en granito lavado                 |                                    | Cemento, cuarzo, arena y colorante   |

Las arenas tendrán las mismas características de las utilizadas para la elaboración de morteros, indicados en el numeral 5.20 de estas especificaciones, pero deberán pasar en un 100% la malla No 16. En los revoques exteriores y patios podrán utilizarse impermeabilizantes integrales de acuerdo con las normas del fabricante y la aprobación del Interventor.

Además de las normas indicadas, para los diferentes casos específicos se observarán las siguientes:

Pañetes Lisos sobre Mampostería (muros interiores y exteriores). Se aplicará en las superficies de los muros de mampostería. Se ejecutarán los revoques dejando las



ranuras mostradas en los planos, las cuales se harán por medio de varillas de madera seca y cepillada o fajas de vidrio de 5 mm. de espesor por 1.5 cm. de profundidad; si se utilizan varillas de madera, éstas se quitarán después de fraguado el pañete y sin que este se desborde y las ranuras resultantes serán cubiertas con mortero de cemento gris a ras con el revoque. Además de las ranuras mostradas en los planos o en ausencia de esta indicación, se harán ranuras en los sitios donde los muros o revoques terminen y se ajusten a elementos tales como estructuras, también donde se presenten cambios del material por enchapes, elementos de concreto o donde lo determine el Interventor.

En áreas pequeñas se podrán hacer los pañetes sin ranuras, pero se ejecutarán en una sola tarea. No se permitirán empates en los revoques en puntos distintos a los extremos o aristas de los muros.

En los muros rectos es indispensable ejecutar guías maestras verticales a distancias máximas de 2.00 m, con el fin de obtener revoques perfectamente hilados, aplomados y reglados.

Obtenido el fraguado inicial de las guías maestras, el mortero se aplicará con fuerza, sobre la superficie a revocar y se esparcirá con reglas de madera o

metálicas que se apoyen en las guías maestras. Una vez iniciado el fraguado de este mortero se aplicará con llana de madera, mezcla del mismo mortero para llenar hendiduras y porosidades.

El espesor del pañete será de un (1.5) centímetro como mínimo sobre las partes más salientes del muro. La relación de mezcla del mortero será de 1:6 y la arena tendrá las mismas características de la usada para los morteros, pero deberá pasar toda la malla No. 16.

Los pañetes en interiores se ejecutarán teniendo en cuenta el acabado final de la superficie. En los patios, exteriores y fachadas se harán de tal calidad en cuanto tersura y acabado, que sólo con la aplicación de la pintura sean recibidos por la Interventoría, puesto que en estos casos no se aplicará tapa poros. Las superficies revocadas se verificarán con regla de 1.50 m colocada a 45 grados con la vertical. No se aceptarán depresiones ni salientes.

Pañete Liso Sobre Superficies de Concreto y en Cielos. Si la superficie está lisa debe picarse con la herramienta apropiada y humedecerse hasta su saturación para recibir el mortero que para estas superficies tendrá una relación 1:4 (una parte de



cemento por cuatro de arena). Se aplicará primero una primera capa delgada de mortero muy plástica denominada sajarreo, con textura rugosa y que debe dejarse fraguar por lo menos 72 horas, evitando la acción del agua sobre la superficie.

En áreas planas es necesario ejecutar guías maestras con mortero sobre la base de sajarreo a distancias no mayores de 2.00 m para obtener pañetes hilados, reglados, aplomados y nivelados, según la superficie a revocar. Cuando las guías hayan tenido un fraguado inicial, el mortero para el pañete o se aplicará con fuerza sobre el sajarreo y se esparcirá con reglas de madera o metálicas que se apoyen en las guías maestras. Iniciando el fraguado del mortero, se afinará con llana de madera usando mezcla del mismo mortero para llenar hendiduras y porosidades.

El Pañete tendrá un espesor mínimo de 1 cm. Las dilataciones de estos revoques deberán coincidir con las dilataciones de las superficies de concreto, aparte de las que se indiquen en los planos o por el Interventor. Las demás especificaciones se ceñirán a lo expuesto anteriormente.

Las ranuras horizontales y verticales indicadas en los planos servirán de juntas o empates para las distintas tareas del trabajo de pañete y no se permitirá dejar cuadros inconclusos de un día para otro. Dichas ranuras se harán por medio de varillas de madera cepillada o fajas de vidrio, varilla metálica de 5 mm. de espesor

por 1.5 cm. de profundidad. Si se utilizan piezas de madera, éstas se quitarán después del fraguado del revoque y sin que este se desborde, y las ranuras resultantes serán rellenas con mortero de cemento gris a ras con el revoque.

A todo lo largo de las aristas o "filos" se dejarán fajas de 1.5 cm. de ancho en las dos caras de las aristas, en las cuales el revoque debe dejarse liso.

Además de las observaciones generales correspondientes a los pañetes lisos, se tendrán en cuenta las siguientes:

Para superficies planas sobre esta primera capa se ejecutarán con mortero las guías maestras a distancias máximas de 2.00 m. Sobre la base rústica fraguada se aplicará una segunda capa de mortero de cemento y arena, capa que se debe afinar con llana de madera si se trata de una superficie lisa o recibir la textura o estriado que se especifique en los detalles particulares. Contra los muros, vigas y en los sitios que se anoten en los planos se ejecutarán juntas de dilatación en forma de estrías con anchos y profundidades mínimas de un centímetro.

### **11.11.1. PAÑETE INTERIOR 1:4 M2**

Aplicación de mortero sobre los muros con el fin de lograr una superficie plana y adecuada para recibir el estuco e el acabado previsto en los planos arquitectónicos. En general, toda la mampostería interior está para pañetar sobre los muros en

bloque de ladrillo, en pañete liso, el cual se ejecutará siguiendo las características mencionadas a continuación.

#### **A. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Pañete diseñado en mortero 1:4, de cemento gris Normas ASTM C150, arena semi lavada de peña y agua. Utilización de la Regla boquillera, palustre, llana de madera, plomada, nivel y mano de obra especializada.

#### **B. EJECUCIÓN**

a)- Elaboración de las guías maestras verticales, distanciadas no más de dos metros, en el mismo tipo de mortero del pañete final. b)- Humedecimiento del muro de bloque en una cantidad tal que no altere la proporción de agua del mortero del pañete. c)- Aplicación rústica de la primera capa de mortero. d)- Después de un tiempo no menor a 12 horas, aplicación de la segunda capa de pañete, alisándolo

con la ayuda de la regla boquillera, la llana de madera. Para los efectos, el pañete así logrado, deberá tener un espesor no mayor de 2,0 centímetros, de manera

pareja, sin salientes ni ondulaciones, y no deberán tener fisuras causadas por tuberías, o por contracción del material. Se elaborarán los filos donde quiera que los pañetes cambien de sentido, y las dilataciones donde quiera que el pañete se una a otro elemento, de diferentes características. Por efectos de organización de obra o por el ingreso del estucador o cualquier otro contratista y además por calidad del trabajo, estos filos y dilataciones serán realizados de manera simultánea a la hechura de los pañetes

#### **C. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (M2) terminado con una aproximación de un decimal, descontando los vanos superiores a 1,00 m2. Incluyendo la incidencia de filos y dilataciones, y recibido a satisfacción por la interventoría, su

pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta para cada ítem.

#### **Ítem de pago**

Pañete muros mortero 1:4 (incl. Filos y dilataciones). UND: **M2**

## **11.12. PINTURA VINILO TIPO I (2 MANOS).**

### **11.12.1 VINILO TIPO I SOBRE PAÑETE 2 MANOS**

#### **A. DESCRIPCIÓN**

Descripción y método: En los sitios indicados en los planos correspondientes, se aplicará directamente sobre el muro, un terminado normalmente con imprimanles y pinturas para obtener superficies de color y textura uniforme y tersa. Los acabados deben ser de alta calidad, realizados con pinturas que cumplan la norma FSTTP-29 tipo1: Deben presentar baja porosidad y a la resistencia al frote húmedo, condiciones estas para poder denominar "lavable" la pared.

#### **B. MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Vinilo tipo viniltex de pituco o equivalente. - Brochas - Rodillos de espuma o felpa.- Escaleras y andamios.- Elementos de protección para los demás acabados

#### **C. EJECUCIÓN**

Antes de aplicar el vinilo, se realiza la imprimación; esta operación se realiza con brocha con la disolución recomendada por el fabricante. Un rendimiento aproximado por galón de 50 a 70 m<sup>2</sup>. Para la aplicación de la pintura se puede usar brocha, o rodillo: Para la aplicación con brocha se debe diluir con aproximadamente ¼ de galón de agua por un galón de pintura y se debe procurar no interrumpir la operación a menos que se presenten esquinas o cambios de material, ya que existe la posibilidad de que se presenten manchas. El tiempo de secado entre manos es normalmente de 3 a 4 horas, sin embargo cambia de acuerdo al clima. Para la aplicación con rodillo la disolución previa de la pintura es menor 3/8 de galón de

agua por un galón de pintura; a la mayor rapidez de esta aplicación se presentan menos problemas de manchas de brillo. El consumo es mayor con respecto a la aplicación con brocha de un 5% al 10% estimado. Se deben aplicar por lo menos tres manos. Para la aplicación con compresor el rendimiento es menor debido al

desperdicio, pero puede hacerse solo con dos manos; la mano de obra debe ser especializada. El rendimiento global de la pintura para una construcción nueva es de 15 a 20 m<sup>2</sup>/galón, incluyendo los desperdicios. No se aplicará ninguna mano de vinilo, hasta tanto la anterior haya completado su secado.



#### **D. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (M2) pintados y terminados, se medirá en sitio y recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta.

#### **Ítem de pago**

Pintura Vinilo Tipo I (2 manos). UND: **M2**

#### **11.13 Y 11.14. ENCHAPE PARA MUROS Y PISOS.**

#### **CERAMICA 20.5 x 20.5 O SU EQUIVALENTE**

##### **A. DESCRIPCION**

Esta especificación se refiere a la construcción y suministro de enchapados de 20.5\*20.5cm. Se realizarán en las zonas indicadas en los planos arquitectónicos, siguiendo las características mencionadas a continuación.

##### **B. MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

- Pañete en mortero 1: 3, de cemento gris y arena lavada de peña, en proporción para 1 Mt3 de 454 kg. de cemento, 1,07 Mts3 de arena, y 220 Lts. de agua. Baldosín de 20.5 x 20.5.
- Regla boquillera, palustre,
- llana de madera, plomada,
- nivel, máquina corta baldosas
- mano de obra especializada.

##### **C. EJECUCION**

Se deberán realizar por lo menos en las siguientes etapas:

a)- Se realizarán los pañetes de muros, de acuerdo a los pasos indicados en el ítem correspondiente del presente capítulo.

Para los efectos, el pañete así logrado, deberá tener un espesor no mayor de dos centímetros, de manera pareja, sin salientes ni ondulaciones. Para el enchape de piso luego de instalado el mortero de nivelación y previo fraguado se procede a iniciar la instalación.



b)- Se instalarán las baldosas, pegándolas con una lechada de pegacor, ortogonalmente, conservando una separación entre sí de una hoja de segueta (1 mm),

Sus juntas serán perfectamente rectas tanto horizontal como verticalmente, de abajo hacia arriba, por elementos completos hasta la altura indicada en los planos. Dadas las características de uso de estos espacios a excepción de las duchas, no está previsto el uso de impermeabilizantes integrales al mortero de pañete o al cemento de pega de los enchapados.

c)- Se emboquillará con cemento blanco puro las juntas, presionando al cemento para que penetre, con una espátula de caucho.

d)- después de tres horas, se limpiará el material sobrante con un elemento rígido que no raye la baldosa, por ejemplo madera.

e)- Se brillará finalmente con un trapo impregnado en ACPM.

No se aceptará el bisel (achaflanado) a 45 % a cada una de las baldosas que conforman la esquina:

Todos los cortes de las baldosas serán realizados con máquina corta baldosas, corta vidrios o similar, perfectamente rectos, puliendo posteriormente el filo resultante con piedra esmeril.

#### **D. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Para los efectos, este trabajo se medirá y pagará por Metro cuadrado, de cada referencia de baldosín, recibido a satisfacción, y la instalación de la porcelana.

#### **Ítem de pago**

Enchape muros. UND: **M2**

Piso en cerámica. UND: **M2**

#### **11.29 PUERTA METÁLICA CAL 18, ENTAMBORADA, INCLUYE PINTURA, ANTICORROSIVO, PASADOR**



Se refiere al suministro e instalación y accesorios para la puerta de acceso a la caseta que se especifica como una puerta entamborada y marco metálico calibre 18 con pintura anticorrosiva más pintura electroestática horneable.

La puerta tendrá una altura de 2.00 y falleba interior, la cual deberá ser cargada con concreto o mortero momento de su instalación.

**Ítem de pago:**

Puerta metálica cal 18, entamborada, incluye pintura, anticorrosivo, pasador. UND:  
**UND**

**11.33. CILINDROS DE CLORO.**

Las cantidades para construir la unidad se indican a continuación, se debe instalar acorde a las especificaciones del producto:

Cilindro De Cloro 68 Kg

**MEDIDA Y PAGO**

El pago se hará en forma unitaria a los precios establecidos en la propuesta.

**Ítem de pago:**

Cilindros por 68 kg para cloro gaseosos con lleno total. UND: **UND**

Instalación y puesta en marcha de un sistema dosificador de cloro gaseoso UND:  
**UND**

**CONSTRUCCION RESERVORIO SEMIENTERRADO**

**1. PRELIMINARES**

**1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAÚLICAS  
INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS.**



El Contratista deberá usar como punto de referencia topográfica un BM determinado, cuya localización deberá ser consultada con la Interventoría. El Contratista hará todo el trabajo de campo requerido para efectuar la localización topográfica de todos los componentes del proyecto. El Contratista verificará los niveles y las localizaciones establecidas para todas las estructuras indicadas en los Planos.

Después de que el Contratista haya verificado la precisión de los datos, remitirá un informe a la Interventoría mostrando los resultados de su verificación. Si se presentaren diferencias o conflictos el Contratista informará al Interventor por escrito, para que analice y verifique las diferencias o conflictos. La Interventoría, verificará los puntos en divergencia hasta obtener resultados satisfactorios. El Contratista puede establecer BM adicionales provisionales para su propia conveniencia, pero cada uno será del diseño y en la ubicación aprobada por la Interventoría y estarán amarrados debidamente con los puntos de referencia establecidos por la Interventoría. A partir de los datos iniciales, el Contratista proveerá y colocará todas las estacas, marcas, patrones y materiales para hacer y mantener los puntos y líneas y los niveles necesarios para la ejecución y terminación de los trabajos.

El Contratista será responsable de la conformidad del trabajo terminado y de los niveles y rasantes establecidos por la Interventoría. Las estacas establecidas por la Interventoría y/o el Contratista, se preservarán, por parte del Contratista, a menos que se autorice retirarlas. Si las estacas son destruidas o removidas durante la construcción o por otras razones, sin el permiso de la Interventoría, el Contratista debe reemplazarlas a su propio costo y tal como sean requeridas para la terminación de los trabajos.

La Interventoría tiene el derecho de revisar los niveles rasantes y medidas del Contratista a cualquier hora y de exigir la corrección de los errores en el trabajo sin costo adicional para El Contratante.

El Contratista llevará a cabo la localización de los ejes, niveles y líneas de del proyecto de acuerdo con los Planos de Construcción y la información adicional e instrucciones dadas por la Interventoría. Ningún trabajo se iniciará sin la aprobación previa de la Interventoría.



La planimetría y altimetría de las excavaciones y de las estructuras deben ser establecidas por el Contratista con instrumentos de precisión de acuerdo con los Planos, teniendo como base, los puntos de referencia suministrados por la Interventoría.

La Interventoría le entregará al Contratista, por escrito, los puntos de referencia mencionados, los cuales materializará mediante mojones de concreto, placas metálicas y/o equivalentes. Los niveles de instalación y construcción de todas las estructuras serán tal como se muestran en los Planos. Los niveles estructurales no se cambiarán a menos que lo ordene la Interventoría. Los niveles se establecerán dentro de las tolerancias permisibles.

Durante la construcción, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto. El costo de estas verificaciones así como el costo de las modificaciones a las estructuras que sea necesario ejecutar debido a las diferencias de trazados o cotas, serán por cuenta del Contratista.

#### **1.4 Medida de pago**

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), medido sobre la proyección horizontal y su precio unitario incluye el costo de equipos, materiales,

mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

#### **1.5 Ítem de pago**

Ítem: 1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS. **UND: M2**

## **2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES**

### **2.2 RETIRO SOBRANTES**

La actividad en referencia se realizará para los Ítems del capítulo que no tienen contemplada esta actividad en su alcance inicial. Involucra el trasiego y cargue de volquetas al sitio que se especifique conjuntamente con la Interventora, incluye el retiro de todo los materiales sobrantes de las demoliciones y excavaciones.



### **2.2.1 Medida y pago**

La medida y pago se hará por metros cúbicos, medidos en el sitio.

### **2.3 DEMOLICION DE EDIFICACIONES EXISTENTES.**

Se refiere este Ítem a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de construcciones existentes, que sea necesario eliminar para el correcto desarrollo de las obras. Se ejecutarán las demoliciones que le sean ordenadas, teniendo especial cuidado en la remoción de aquellos elementos que deben ser desarmados y desmontados sin dañarlos, tales como la cubierta, puertas y lámparas.

Se deben incluir las obras de seguridad necesarias para la ejecución de las demoliciones.

#### **2.3.1 Medida y forma de pago**

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3). El aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición corresponderá al contratista o en caso contrario lo determinará el interventor o supervisor. En el caso

particular de demolición de obras mal ejecutadas por el contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, lo serán por cuenta y cargo del contratista.

## **4. CONCRETOS**

### **4.8 CAÑUELA EN CONCRETO 3000 PSI PARA RELLENO EN LOS FLOCULADORES Y SEDIMENTADORES, PARA DAR PENDIENTES Y FORMAR EL CANAL CENTRAL DE DESAGÜE.**

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización y pendientes a usar en la construcción de las cañuelas, como así mismo



tener en cuenta que deberá ser impermeabilizada y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

### **Ítem de pago**

Cañuela en concreto 3000 psi para relleno en los floculadores y sedimentadores, para dar pendientes y formar el canal central de desagüe. UND: **M3**

## **4.9. CINTA PVC D = 22CM**

### **Descripción**

Con el propósito de sellar las posibles fisuras en las juntas de construcción o de dilatación de las estructuras de concreto, se hace necesario colocar a lo largo de toda la junta la cinta PVC de acuerdo a la ubicación descrita en los planos.

### **Materiales**

La cinta PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos que presenta las siguientes ventajas:

- Nervadura que proporciona sello efectivo contra el paso del agua
- Gran elasticidad
- Especial para todo tipo de juntas en obras hidráulicas
- Resiste presiones de agua hasta de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Fácil de soldar
- No presenta ninguna reacción física ni química con el concreto
- Resistencia al envejecimiento
- Más resistente que el concreto a los líquidos corrosivos.

### **Ejecución de los trabajos**

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto y de tal



manera que el ancho de la cinta corresponda aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

Cuando sea necesario unir la cinta PVC, corte los extremos de las dos cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La cinta también puede ser traslapada (10 cm), garantizando el contacto total de las secciones con un cordón continuo de Sika Swell. Se debe colocar de manera que permita mantener la unión de la cinta hasta que el Sika Swell haya fraguado. Para la correcta instalación de la cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la cinta. La cinta PVC no debe perforarse. En todo caso deben consultarse las recomendaciones del fabricante en cuanto a la manipulación del producto. Medida y forma de pago La unidad de medida será el metro lineal (ML) y su valor unitario incluye los costos por equipos, materiales,

accesorios, transporte, personal y mano de obra que se requiera para la ejecución de las actividades.

## **ÍTEM DE PAGO**

Cinta PVC d = 22cm. (incluye instalación). UND: **ML**

## **5. ACERO DE REFUERZO**

### **5.1. ACERO DE REFUERZO $f_y = 60.000$ PSI**

#### **5.1.1 ALCANCE**

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto. Se establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y malla de acero electro soldada para emplear como refuerzo en



las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

### **5.1.2 MATERIALES**

Todo el acero del proyecto debe ser producido en Colombia, y si por dificultades extremas se debe considerar la utilización de acero de otra procedencia, éste debe ser aprobado por la Interventoría previa consulta y aprobación del diseñador estructural.

### **5.1.3 VARILLAS CORRUGADAS**

Las varillas corrugadas que se empleen para refuerzo de concreto, deberán ser de acero con  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  para diámetros de 3/8" o mayores.

### **5.1.4 ENSAYOS**

Las varillas de refuerzo y la malla electro soldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

### **5.1.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se colocarán directamente contra el suelo, y se agruparán y marcarán debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

### **5.1.6. DESPIECES**

El refuerzo mostrado en los planos indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

### **5.1.7. DOBLADO**

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998). Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

### **5.1.8 COLOCACIÓN**

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualquier

otro soporte de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 centímetros entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo

diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros | 0,5 cm |
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento superior a 5 centímetros         | 1,0 cm |
| Variación a partir de los espaciamientos indicados |  | 1,0 cm |

### 5.1.9 TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las varillas y mallas electro soldada de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI-318 y en el numeral C-12.15 de las

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la interventoría. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 metros. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la interventora, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la interventoría; sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1215 del Código ACI-318 siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

### **5.1.10 GENERALIDADES**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la interventoría.
3. Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencia satisfactoria que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
4. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la interventoría.
5. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

### **5.1.11 Medida**

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros



de las varillas mostradas en los planos, según las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece, y las adicionales que indique la interventoría.

La medida para el pago de la malla electro soldada será la cantidad en kilos de malla debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

#### **5.1.12 Pago**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado tanto para el acero de refuerzo, como para la malla electro soldada.

#### **5.1.13 Ítem de pago**

Acero de refuerzo de 60.000psi Kilogramo (Kg). UND: Kg

### **CONSTRUCCION TANQUE ELEVADO**

#### **4. CONCRETOS**

##### **4.7. CINTA PVC D = 22CM**

##### **Descripción**

Con el propósito de sellar las posibles fisuras en las juntas de construcción o de dilatación de las estructuras de concreto, se hace necesario colocar a lo largo de toda la junta la cinta PVC de acuerdo a la ubicación descrita en los planos.

##### **Materiales**

La cinta PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos que presenta las siguientes ventajas:



- Nervadura que proporciona sello efectivo contra el paso del agua
- Gran elasticidad
- Especial para todo tipo de juntas en obras hidráulicas
- Resiste presiones de agua hasta de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Fácil de soldar
- No presenta ninguna reacción física ni química con el concreto
- Resistencia al envejecimiento
- Más resistente que el concreto a los líquidos corrosivos.

#### Ejecución de los trabajos

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto y de tal manera que el ancho de la cinta corresponda aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

Cuando sea necesario unir la cinta PVC, corte los extremos de las dos cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados,

quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La cinta también puede ser traslapada (10 cm), garantizando el contacto total de las secciones con un cordón continuo de Sika Swell. Se debe colocar de manera que permita mantener la unión de la cinta hasta que el Sika Swell haya fraguado. Para la correcta instalación de la cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la cinta. La cinta PVC no debe perforarse. En todo caso deben consultarse las recomendaciones del fabricante en cuanto a la manipulación del producto. Medida y forma de pago La unidad de medida será el metro lineal (ML) y su valor unitario incluye los costos por equipos, materiales, accesorios, transporte, personal y mano de obra que se requiera para la ejecución de las actividades.

## **ÍTEM DE PAGO**

Cinta PVC d = 22cm. (incluye instalación). UND: **ML**

## **5. ACERO DE REFUERZO**

### **5.1. ACERO DE REFUERZO $f_y = 60.000$ PSI**

#### **5.1.1 ALCANCE**

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto. Se establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y malla de acero electro soldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

#### **5.1.2 MATERIALES**

Todo el acero del proyecto debe ser producido en Colombia, y si por dificultades extremas se debe considerar la utilización de acero de otra procedencia, éste debe

ser aprobado por la Interventoría previa consulta y aprobación del diseñador estructural.

#### **5.1.3 VARILLAS CORRUGADAS**

Las varillas corrugadas que se empleen para refuerzo de concreto, deberán ser de acero con  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup> para diámetros de 3/8" o mayores.

#### **5.1.4 ENSAYOS**

Las varillas de refuerzo y la malla electro soldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

### **5.1.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se colocarán directamente contra el suelo, y se agruparán y marcarán debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

### **5.1.6. DESPIECES**

El refuerzo mostrado en los planos indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

### **5.1.7. DOBLADO**

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998). Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

### **5.1.8 COLOCACIÓN**

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de

bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualquier otro soporte de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 centímetros entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros | 0,5 cm |
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento superior a 5 centímetros         | 1,0 cm |
| Variación a partir de los espaciamientos indicados |  | 1,0 cm |

### 5.1.9 TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las varillas y mallas electro soldada de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI-318 y en el numeral C-12.15 de las

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la interventoría. Los traslajos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 metros. El Contratista podrá introducir traslajos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría, que los traslajos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la interventora, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslajos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la interventoría; sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1215 del Código ACI-318 siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

#### **5.1.10 GENERALIDADES**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la interventoría.
3. Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencia satisfactoria que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.



4. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la interventoría.
5. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

#### **5.1.11 Medida**

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas mostradas en los planos, según las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece, y las adicionales que indique la interventoría.

La medida para el pago de la malla electro soldada será la cantidad en kilos de malla debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

#### **5.1.12 Pago**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado tanto para el acero de refuerzo, como para la malla electro soldada.

#### **5.1.13 Ítem de pago**

Acero de refuerzo de 60.000psi Kilogramo (Kg). UND: Kg

## **6. OTRAS OBRAS**



## **6.2 ESCALERA TIPO GATO**

### **6.2.1 DESCRIPCIÓN.**

Esta especificación corresponde a la instalación de una escalera tipo gato para mantenimiento de las estructuras del sistema, construidas en tubo de acero de 2” y pasos en tubo de acero de 1”, en los sitios determinados en los planos de detalles.

El sistema de anclaje debe ser aprobado por la Interventoría, los miembros que componen la escalera metálica deberán ser únicamente en elementos de acero de sección “U”.

### **6.2.2 MEDIDA Y PAGO**

Se pagara por unidad (und) al predio estipulado en el ITEM del contrato e incluirá mano de obra, materiales, herramienta, pintura anticorrosiva y acabados.

### **6.2.3 ÍTEMS DE PAGO:**

ESCALERA TIPO GATO H= 2.70 M. UND: **UND**

## **LINEA DE DISTRIBUCION TANQUES**

### **1. PRELIMINARES**

#### **1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES**

El Contratista deberá usar como punto de referencia topográfica un BM determinado, cuya localización deberá ser consultada con la Interventoría.

El Contratista hará todo el trabajo de campo requerido para efectuar la localización topográfica de todos los componentes del proyecto. El Contratista verificará los niveles y las localizaciones establecidas para todas las estructuras indicadas en los Planos.



Después de que el Contratista haya verificado la precisión de los datos, remitirá un informe a la Interventoría mostrando los resultados de su verificación. Si se presentaren diferencias o conflictos el Contratista informará al Interventor por escrito, para que analice y verifique las diferencias o conflictos. La Interventoría, verificará los puntos en divergencia hasta obtener resultados satisfactorios el Contratista puede establecer BM adicionales provisionales para su propia conveniencia, pero cada uno será del diseño y en la ubicación aprobada por la Interventoría y estarán amarrados debidamente con los puntos de referencia establecidos por la Interventoría.

A partir de los datos iniciales, el Contratista proveerá y colocará todas las estacas, marcas, patrones y materiales para hacer y mantener los puntos y líneas y los niveles necesarios para la ejecución y terminación de los trabajos.

El Contratista será responsable de la conformidad del trabajo terminado y de los niveles y rasantes establecidos por la Interventoría.

Las estacas establecidas por la Interventoría y/o el Contratista, se preservarán, por parte del Contratista, a menos que se autorice retirarlas. Si las estacas son destruidas o removidas durante la construcción o por otras razones, sin el permiso de la Interventoría, el Contratista debe reemplazarlas a su propio costo y tal como sean requeridas para la terminación de los trabajos.

La Interventoría tiene el derecho de revisar los niveles rasantes y medidas del Contratista a cualquier hora y de exigir la corrección de los errores en el trabajo sin costo adicional para El Contratante.

El Contratista llevará a cabo la localización de los ejes, niveles y líneas de del proyecto de acuerdo con los Planos de Construcción y la información adicional e instrucciones dadas por la Interventoría. Ningún trabajo se iniciará sin la aprobación previa de la Interventoría.

La planimetría y altimetría de las excavaciones y de las estructuras deben ser establecidas por el Contratista con instrumentos de precisión de acuerdo con los Planos, teniendo como base, los puntos de referencia suministrados por la Interventoría.



La Interventoría le entregará al Contratista, por escrito, los puntos de referencia mencionados, los cuales materializará mediante mojones de concreto, placas metálicas y/o equivalentes.

Los niveles de instalación y construcción de todas las estructuras serán tal como se muestran en los Planos. Los niveles estructurales no se cambiarán a menos que lo ordene la Interventoría. Los niveles se establecerán dentro de las tolerancias permisibles.

Durante la construcción, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto. El costo de estas verificaciones así como el costo de las modificaciones a las estructuras que sea necesario ejecutar debido a las diferencias de trazados o cotas, serán por cuenta del Contratista.

### **1.1 Medida de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), medido sobre la proyección horizontal y su precio unitario incluye el costo de equipos, materiales, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

### **1.2 Ítem de pago:**

1.1 Localización y replanteo de redes. UND: **ML**

## **3. RELLENOS Y BASES**

### **3.1. CAMA DE ARENA**

El lecho de la excavación debe estar libre de objetos duros o punzantes que puedan afectar la tubería, para lo cual deberá utilizarse una cama de arena de 0,10 m; igualmente se protegerá la tubería lateralmente y por encima de la cota clave del tubo con el mismo material, cubriéndolo igualmente con una capa de 0,10 m; se debe tener especial cuidado con la compactación lateral de la arena.

La cimentación de una tubería está compuesta por la cama o base, atraque y relleno inicial, tal como se muestra en la siguiente ilustración.

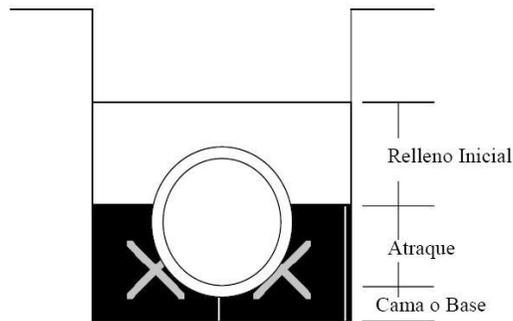


Figura 1 Cimentación de tuberías

Esta especificación aplica para los materiales que se utilicen durante la instalación de sistemas de acueducto para tuberías de Hierro dúctil y para la cimentación de tubería de polietileno.

### **Medida y forma de pago**

medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de arena, el precio incluirá todos los costos para la correcta ejecución de la actividad.

Los precios unitarios incluirán los costos de suministro, transporte, instalación acarreo manual, nivelación y los demás costos indispensables para la ejecución de las labores.

### **Ítem de pago:**

Cama de Arena. UND: **M3**

### **3.3 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTACION MANUAL CADA 0.20 M**

Relleno tipo III: Es el material común producto de las excavaciones en campo. Se podrá usar por autorización de la Interventoría y en base a lo contratado en el cuadro de cantidades y precios, se recomienda en general que no sea limo orgánico, ni arcillas con LL > 60%, ni que sean sobrantes de construcción, basuras o cualquier otro elemento que a juicio del INTERVENTOR pueda deteriorar la tubería o que no pueda ser usada como base de construcción.



Se podrán realizar ensayos como los límites de atterberg y compactación, si a criterio de la INTERVENTORIA, el material pueda presentar alguno de los problemas expuestos anteriormente. La primera capa de este material deberá compactarse en capas de 20 Cms con compactadores manuales o vibro compactadores mecánicos según lo estime la INTERVENTORIA, teniendo la mayor precaución para evitar dañar las tuberías de Acueducto. Una vez instalada la primera capa se deberán hacer capas de 20 Cms ó mayores según indique la INTERVENTORIA.

Ajuicio del INTERVENTOR se podrán realizar pruebas de densidad en campo y sus resultados deben compararse con el % de compactación del proctor arrojado en laboratorio para ese material (ver Control de compactación).

### **3.3.1 Medida y pago**

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3).

### **3.3.2 Ítem de pago**

3.3 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTACION MANUAL CADA 0.20 M. **UND: M3**

## **BOMBAS**

### **1. SUMINISTRO E INSTALACION**

**1.1 BOMBA CENTRÍFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELÉCTRICA 20 Y 25 HP 3600 RPM O SIMILAR (INCLUYE VÁLVULA DE PIE, VÁLVULA DE CHEQUE, UNIÓN UNIVERSAL, TEE, TAPÓN DE CEBADO, SOPORTES DE NEOPRENO)**

Se instalarán equipos de bombeo tipo centrífugas de instalación horizontal.



Para las bombas con salidas bridadas, se debe de cumplir las especificaciones del capítulo 7 Norma AAA, para la instalación con bridas. Los costos de instalación incluyen el suministro de tuercas, espárragos en acero inoxidable AISI 304 o superior y empaques para las bridas.

En la instalación de las bombas, cuando sea requerido, se incluye la construcción de las bases de concreto autonivelante, soportes de acero, anclajes y la instalación de los elementos como codos, reducciones, uniones de desmontajes, en la descarga y succión. Toda instalación de las bombas incluye la conexión eléctrica a los tableros de control.

#### Inspecciones preliminares

En la etapa de puesta en marcha, deben realizarse las siguientes inspecciones en los diferentes elementos del equipo de bombeo, antes de continuar con cualquier prueba.

- Debe verificares que el sentido de giro del motor sea correcto
- Deben verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- Debe verificarse el correcto funcionamiento de válvulas y accesorios en su apertura y cierre. Debe medirse el tiempo de accionamiento y corregirse un mecanismo, en caso de encontrar necesidad de grandes esfuerzos para su operación.
- Debe observarse el correcto funcionamiento de interruptores, arrancadores, sensores y demás elementos de control, en especial si estos son de accionamiento automático
- Los motores deben de estar perfectamente lubricados.

Debe verificarse la calidad y cantidad del aceite lubricante Se debe realizar unas pruebas preliminares de bombeo en las condiciones normales y críticas de operación con el fin de detectar posibles errores y tomar las medidas correctivas, antes de dar el sistema a disposición del contratante.

En una primera inspección del comportamiento de las bombas deben tenerse en cuenta las siguientes disposiciones:



- Para cada bomba individual, deben observarse las condiciones de circulación del agua y la posible verticidad en la succión.
- Debe medirse el número de revoluciones por minuto, la presión en la descarga, presión y temperatura del aceite. - Deben medirse los niveles de vibración
- Debe de obtenerse el punto de operación de cada bomba
- Debe observarse el comportamiento de manómetros, sensores, flotadores, indicadores de nivel y demás dispositivos de control.

### **Medida y pago**

Equipo de bombeo instalado (Unid)

#### **Ítem de pago:**

- 1.1 Bomba CENTRÍFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELÉCTRICA 20 HP 3600 RPM o similar (incluye Válvula de pie, Válvula de cheque, Unión universal, Tee, Tapón de cebado, soportes de neopreno). UND: **UND****

### **ITEMS NO PREVISTOS**

#### **1.1 INSTALACION DE TUBERIA PVC Y ACCESORIOS ( ITEMS 1.1 , 1.2 , 2.1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.2, 5.7, 5.8, 5.12, 6.11, 6.12, 7.18, 7.19, )**

Las tuberías deben ser de Polivinilo de cloruro PVC, elaborado con materiales aprobados y que cumplan las normas vigentes para este uso.

### Características generales

1. Inerte a la corrosión
2. Liviana y de fácil manejo
3. Buena resistencia a las cargas externas
4. Temperatura máxima de trabajo 50 grados centígrados.
5. Baja resistencia a la flexión
6. Fácil de perforar para incorporar acometidas
7. De fácil degradación cuando está expuesta a los rayos solares

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

1.- Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir con los requerimientos contemplados en las normas Colombianas NTC y únicamente en el caso de no existir una norma correspondiente colombiana, se podrá tomar otras normas equivalentes como son las normas ASTM, AWW Y DIN a criterio de la casa fabricante.

### Normas para tubería

| ENSAYO MATERIAL                      | POR | NORMA TÉCNICA NTC | OTRAS NORMAS    |
|--------------------------------------|-----|-------------------|-----------------|
| Dimensiones                          |     | NTC 3358          | ASTM D 2122     |
| Aplastamiento                        |     | NTC 382           | ASTM D 2241     |
| Acondicionamiento de plásticos       |     | NTC 718           | ASTM D618       |
| Atoxicidad                           |     | NTC 539           | NFS Estándar    |
| Olor y sabor                         |     |                   | NFS Estándar 14 |
| Tiempo de falla de presión constante |     | NTC 3578          | ASTM D 1598     |
| Presión de rotura a corto plazo      |     | NTC 3579          | ASTM 1599       |

|  |          |             |
|--|----------|-------------|
| Clasificación del compuesto para extrusión de PVC y CPVC | NTC 379  | ASTM D 1784 |
| Resistencia al impacto                                   | NTC 1125 | ASTM D 2444 |
| Calidad de Extrusión                                     |          | ASTM D 2152 |
| Prueba hidrostática                                      | NTC 3257 | ASTM D 2837 |
|  |          |             |

### Normas para accesorios

| TIPO                | NORMA TÉCNICA NTC | OTRAS NORMAS |
|---------------------|-------------------|--------------|
| Uniones Mecánicas   | NTC 2295          | ASTM D 3139  |
| Empaques de caucho  | NTC 2536          | ASTM F 477   |
| Soldados o roscados | NTC 1339          | ASTM D 2466  |
| Prueba hidrostática | NTC 3257          | ASTM D 2837  |
|                     |                   |              |

1.- Los proveedores deben presentar la certificación de control de calidad otorgado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (INCONTEC), así como la certificación de su utilización en trabajos exitosos y de importancia realizados en el pasado, ya sea en Colombia o en el exterior.

2.- El material del tubo deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, capacidad y densidad; las superficies internas y externas de los tubos deberán ser libres y lisas a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones e incrustaciones de material extraño. Los extremos del tubo deberán tener un corte normal al eje, aunque sean biselados.

3.- El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC 566.

4.- No se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.



### **1.1.1 Almacenamiento y transporte de tuberías y accesorios**

Para el almacenamiento de la tubería se debe tener en cuenta las especificaciones de las casas fabricantes, permitiendo así un adecuado almacenamiento y la conservación de la tubería y los accesorios con la calidad requerida para su instalación.

Para el transporte deben amarrarse los tubos y para su protección se deben aislar los tubos de los amarres

### **1.1.2 Entrega de los materiales.**

La tubería y sus accesorios deben entregarse en los sitios establecidos en los pliegos de condiciones, en donde será recogida por la comunidad beneficiaria, previo inventario por parte del almacén del Departamento y el supervisor del contrato a celebrarse

### **1.1.3 Medida y pago**

Su medida y pago se realizará por metro (ml)

### **1.1.4 Ítems de pago:**

1.1 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12 ". UND: **ML**

1.2 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 10" UND: **ML**

2.1 INSTACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1 1/4"(aplicación coagulante) UND: **ML**

2.2 CODO PVC DE 1 1/4" (aplicación de coagulante) UND: **UND**

2.4 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8" UND: **ML**

3.1 SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUA SEDIMENTADA TUBERIA PVC 10" RDE 21 perforada en el lomo de 1/2" cada 8 cm UND: **ML**

3.2 TUBERIA PVC 6" RDE 21 (perforada para evacuación de lodos, incluye niple de 1" sobre perforaciones) TUBERIA PVC 6" RDE 21 (perforada para evacuación de lodos, incluye niple de 1" sobre perforaciones) UND: **ML**



- 5.7 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8 " UND: **ML**
- 5.8 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12 " UND: **ML**
- 5.12 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1 " UND: **ML**
- 6.11 INSTACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1 1/4"(aplicación coagulante)  
UND: **ML**
- 6.12 CODO Y TEE PVC DE 1 1/4" (aplicación de coagulante) UND: **UND**
- 7.18 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8 " UND: **ML**
- 7.19 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12 " UND: **ML**

**1.3 ACCESORIOS HD (ITEMS: 1.3, 1.4, 1.5, 1.12, 1.13, 2.5, 2.6, 3.4, 4.1, 5.3, 5.5, 5.6, 5.16, 6.1, 6.2, 6.5, 6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.8, 7.9, 7.12, 7.17, 7.22, 8.2, 8.4, 8.5, 8.6, 8.8, 8.10, 8.11, 8.12, 8.13, 9.1, 9.3, 9.4, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10)**

La instalación de la tubería será complementada con accesorios especiales para tubería.

Estos accesorios deben ser de extremo liso, bridado o junta hidráulica con sello a través de elastómero, y deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 2587 Tubos, racores y accesorios de hierro dúctil y sus juntas, para agua.

El Contratista deberá efectuar a su cargo los ensayos de tracción y de impacto estipulados en las Secciones correspondientes de la Norma AWWA C-151.

Así mismo, el Contratista deberá efectuar los ensayos de Dureza Brinell de acuerdo con lo establecido en la Sección correspondiente de la Norma ISO2531.

El Contratista deberá enviar junto con cada registro de colada los resultados de las pruebas descritas anteriormente acompañadas de los exámenes químicos y metalográficos y las fotografías donde se aprecie la disposición, forma y tamaño de los nódulos y su matriz.

Todos los costos correspondientes a estas pruebas y certificados serán por cuenta y a cargo del Contratista.

### 1.3.1 Medida y pago

La unidad de medida y pago será la unidad (UN). Deberá quedar a entera satisfacción del interventor y su costo incluye mano de obra, materiales, equipo, herramientas y demás elementos para su correcta ejecución

### 1.3.2 Ítems de pago:

- 1.3 TEE JUNTA HIDRAULICA HD DE 12"X10" UND: **UND**
- 1.4 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 12" UND: **UND**
- 1.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 10" UND: **UND**
- 1.12 REDUCCIÒN CONCENTRICA JUNTA HIDRAULICA HD DE 10X6" UND: **UND**
- 1.13 REDUCCIÒN CONCENTRICA JUNTA HIDRAULICA HD DE 12X10" UND: **UND**
- 2.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD de 8" UND: **UND**
- 2.6 TEE JUNTA HIDRAULICA HD de 8" UND: **UND**
- 3.4 CODO BRIDA 90° HD de 4" UND: **UND**
- 4.1 CODO BRIDA 90° HD de 4" UND: **UND**
- 5.3 CODO J.H 90° HD DE 12" UND: **UND**
- 5.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD de 8" UND: **UND**
- 5.6 TEE JUNTA HIDRAULICA HD de 8" UND: **UND**
- 5.16 VENTILACION DE TANQUE (incluye codo de 10" galvanizado 2 niples de 10") UND: **UND**
- 6.1 REDUCCIÒN EXCENTRICA HD 4"X3" UND: **UND**
- 6.2 CODO BRIDA 90° HD de 4" UND: **UND**
- 6.5 CODO BRIDA 45 HD DE 4" UND: **UND**
- 6.6 YEE BRIDA HD DE 4" UND: **UND**
- 7.1 CODO 90 JH. HD DE 12" UND: **UND**
- 7.2 CRUZ JH. HD DE 12" UND: **UND**
- 7.5 TEE J.H HD DE 12" UND: **UND**
- 7.6 CODO BRIDA 90 HD DE 12" UND: **UND**
- 7.8 CODO 90 JH HD DE 8" UND: **UND**
- 7.9 TEE J.H HD DE 8" UND: **UND**
- 7.12 REDUCCION CONCENTRICA HD DE 12X8" UND: **UND**
- 7.17 CRUZ J.H HD DE 12X8" UND: **UND**
- 7.21 VENTILACION DE TANQUE (incluye codo de 10" galvanizado 2 niples de 10") UND: **UND**
- 8.2 CODO 90 BRIDA HD DE 10" UND: **UND**

- 8.4 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 10X5" UND: **UND**
- 8.5 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 8X4" UND: **UND**
- 8.6 CODO 90 BRIDA HD DE 8" UND: **UND**
- 8.8 CODO 45 BRIDA HD DE 8" UND: **UND**
- 8.11 CODO 90 BRIDA HD DE 12" UND: **UND**
- 8.10 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 12X8" UND: **UND**
- 8.12 YEE BRIDA HD DE 12X8" UND: **UND**
- 8.13 TEE BRIDA HD DE 12X12" UND: **UND**
- 9.1 CODO 90 BRIDA HD DE 8" UND: **UND**
- 9.3 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 8X5" UND: **UND**
- 9.4 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 9X8" UND: **UND**
- 9.6 CODO 45 BRIDA HD DE 8" UND: **UND**
- 9.7 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 12X8" UND: **UND**
- 9.8 CODO 90 BRIDA HD DE 12" UND: **UND**
- 9.9 YEE BRIDA HD DE 12X12" UND: **UND**
- 9.10 TEE BRIDA HD DE 12X12" UND: **UND**

**1.6 VALVULAS HD (ITEMS: 1.6, 1.7, 2.7, 3.5, 4.2, 6.3, 6.4, 7.3, 7.14, 7.15, 8.1, 8.3, 8.7, 8.9, 8.14, 9.2, 9.5, 9.11)**

Consiste en la instalación de válvula HD de 8", 10" Y 12", que incluye accesorios de empalme. Este tipo de válvula se emplea o utiliza totalmente cerrada o abierta, debido a que no están diseñadas para regularlo lo que indica que deben estar completamente abiertas o completamente cerradas para que sus interiores (asiento y cuña) no sean desgastados prematuramente por el fluido y su presión y así evitar que tenga fugas. Esto motivado a que la compuerta y el asiento se erosionan con rapidez en cualquier posición que no sea la apertura o cierre totales. La instalación de los accesorios de tubería se ejecutará de acuerdo con el alineamiento y acotamiento especificado en los planos.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.



### **1.6.1 Medida y pago**

La unidad de medida y pago será la unidad (un). Deberá quedar a entera satisfacción del interventor y su costo incluye mano de obra, materiales, equipo, herramientas y demás elementos para su correcta ejecución.

### **1.6.2 Ítems de pago:**

- 1.6 VALVULA DE COMPUERTA JUNTA HIDRAULICA HD DE 12" UND: **UND**
- 1.7 VALVULA DE COMPUERTA JUNTA HIDRAULICA HD DE 10" UND: **UND**
- 2.7 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA JUNTA HIDRAULICA H.D. 8" UND: **UND**
- 3.5 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4" UND: **UND**
- 4.2 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4" UND: **UND**
- 6.3 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 4" UND: **UND**
- 6.4 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4" UND: **UND**
- 7.3 VALVULA DE COMPUERTA JH. DE 12" UND: **UND**
- 7.14 VALVULA VENTOSA HD DE 12" UND: **UND**
- 7.15 VALVULA COMPUERTA J.H HD DE 8" UND: **UND**
- 8.1 VALVULA DE PIE CON COLADERA BRIDA HD DE 10" UND: **UND**
- 8.3 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 10" UND: **UND**
- 8.7 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 8" UND: **UND**
- 8.9 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 8" UND: **UND**
- 8.14 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 12" UND: **UND**
- 9.2 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD D8" UND: **UND**
- 9.5 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 8" UND: **UND**
- 9.11 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 12" UND: **UND**

### **1.8 MACROMEDIDORES (ITEMS: 1.8, 7.13)**

Debido a que los volúmenes entregados al sistema de distribución de agua potable son un parámetro importante que debe ser considerado en la realización del balance de distribución, en las labores de operación y mantenimiento y en la planeación



futura, debe preverse la instalación de macromedidores para la correspondiente obtención de datos de consumo fidedignos.

Los macromedidores será mecánico de turbina tipo Woltman PN16.

Para la instalación de macromedidores deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

Los puntos de medición del caudal entregado deben estar situados a la salida de las plantas de tratamiento de agua y aguas arriba de cualquier salida de agua a los usuarios.

Los tanques de compensación que formen parte del sistema de distribución de agua potable, teniendo en cuenta la necesidad de contabilizar el rebosamiento en los mismos, y también para utilizarlos en las operaciones de rutina del sistema de abastecimiento de agua.

### **1.8.1 Medida y pago**

Se realizara por unidad de macromedidor instalado. (Unid)

### **1.8.2 Ítems de pago:**

1.8 INSTALACION DE MACROMEDIDOR MECANICO DE TURBINA TIPO WOLTMAN PN16 DN 150 (6") UND: **UND**

7.13 MACROMEDIDOR ELECTROMAGNETICO DE 8" UND: **UND**

## **1.9 PINTURA PARA PROTECCIÓN DE TUBERIA DE RAYOS SOLARES**



Las tuberías metálicas o de PVC, se pintarán con pintura de aluminio bituminoso, reflectiva de alto contenido de sólidos, siguiendo en un todo las especificaciones del fabricante.

### **1.9.1 Medida y pago**

El pago se hará por metros cuadrados, a los precios establecidos en la propuesta.

### **1.9.2 Ítems de pago:**

1.9 PINTURA PARA PROTECCIÓN DE TUBERIA DE RAYOS SOLARES UND:  
**UND**

### **1.10. ADECUACION PANTALLA DIFUSORA ORIFICOS DE 4" DESARENADOR EXISTENTE**

Definición y ejecución Bajo este concepto el Contratista suministrará el taladro percutor y la mano de obra para adecuar la pantalla difusora existente en el desarenador, según se especifica en planos hidráulicos. Dentro del precio unitario se incluyen los materiales, equipos, mano de obra. El acabado de los orificios será en diámetro de 4".

#### **1.10.1 Medición y pago**

Para efectos de pago se contará por metro cuadrado de la pantalla difusora intervenida y recibida a satisfacción de la interventoría.

#### **1.10.2 ítems de pago**

1.10. ADECUACION PANTALLA DIFUSORA ORIFICOS DE 4" DESARENADOR  
EXISTEN UND: M2

**1.11 NIPLES Y PASAMUROS HD (ITEMS: 1.11, 2.8, 2.9, 2.10, 3.3, 4.3, 4.4, 4.5, 4.9, 5.1, 5.2, 6.7, 7.4, 7.7, 7.10, 7.11, 7.16, 8.15, 8.16, 10.1)**

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples en HD o HF con junta Rápida para PVC y el otro liso de varios diámetros, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto.

Los niples deberán cumplir con la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, y que hayan sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

Los Accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana. No se admitirán Accesorios con deformaciones ni abolladuras. Los Sellos o Empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos. Además deberán cumplir con todo lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 2295. Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 382 y 1339, en las ASTM D-2241 y D-2466, y en el RAS 2000

**1.11.1 Medida y pago**

Su medida y pago se realizará por unidad (Unid)

**1.11.2 Ítems de pago:**

1.11 NIPLE J.H-BRIDA HD DE 10" UND: **UND**

2.8 PASA MURO LISO-LISO Z=100 mm DE LISO L=200 mm HD 10" UND: **UND**

2.9 PASA MURO JH-LISO Z=150 mm DE JH L=350 mm HD 10" UND: **UND**

2.10 PASA MURO JH-LISO Z=150 mm DE JH L=350 mm HD 8" UND: **UND**

- 3.3 PASA MURO ESPIGO-BRIDA Z=250 mm de BRIDAJH L=350 mm HD 4" UND: **UND**
- 4.3 PASA MURO ESPIGO-BRIDA Z=250 mm de BRIDAJH L=350 mm HD 4" UND: **UND**
- 4.4 PASA MURO LISO-BRIDA Z=250 mm de BRIDAJH L=350 mm HD 10" UND: **UND**
- 4.5 PASA MURO J.H-BRIDA Z=250 mm de BRIDAJH L=400 mm HD 8" UND: **UND**
- 4.9 PASA MURO J.H Y ESPIGO, Z=150 mm de J-H,L=250 MM HD 10" UND: **UND**
- 5.1 PASA MURO J.H Y ESPIGO, Z=150 mm de J-H,L=250 MM HD 8" UND: **UND**
- 5.2 PASA MURO J.H Y ESPIGO, Z=150 mm de J-H,L=250 MM HD 12" UND: **UND**
- 6.7 PASA MURO BRIDA-BRIDA, Z= 250 mm, L=500mm HD 4" UND: **UND**
- 7.4 PASAMURO J.H Y ESPIGO, Z=200 mm de J-H, L=350 mm HD 12" UND: **UND**
- 7.7 PASA MURO BRIDA-BRIDA, Z= 300 mm , L=600 mm HD 12" UND: **UND**
- 7.10 PASA MURO ESPIGO Y J.H, Z=200 mm J.H, L=350 mm HD 8" UND: **UND**
- 7.11 NIPLE BRIDA HD DE 12" UND: **UND**
- 7.16 NIPLE BRIDA -J.H HD DE 12" UND: **UND**
- 8.15 PASA MURO BRIDA Y BRIDA, Z=300 mm de BRIDA, L= 600 mm HD DE 10" UND: **UND**
- 8.16 PASA MURO BRIDA Y BRIDA, Z=300 mm de BRIDA, L= 600 mm HD DE 12" UND: **UND**
- 10.1 PASA MURO J.H Y ESPIGO, Z=150 mm de J-H, L=250 mm HD DE 10" UND: **UND**

## **CIMENTACION**

### **1.14 EXCAVACIONES PARA CAISSON (ITEMS: 1.14, 5.18)**

Comprende el suministro de equipos, materiales de protección o de proceso constructivo definido, mano de obra y herramienta para realizar la excavación de los caissons (a excepción de motobomba), de manera técnica y segura para las profundidades de acuerdo con el ítem y para cualquier tipo material que se presente durante la misma, de acuerdo al diámetro especificada en planos.

La excavación podrá efectuarse mediante equipo mecánico y previa autorización y aprobación de la interventoría.

En todo caso, deberán proveer los entibados o equipos especiales adecuados y realizarse las medidas necesarias para asegurar la integridad de los trabajadores y de la obra como tal, velando así mismo la buena marcha y calidad de la obra.

#### **1.14.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro cubico (m3). Se pagará por metro cubico excavado con el diámetro propuesto.

#### **1.14.2 Ítems de pago:**

1.14 EXCAVACION PARA CAISSON UND: **M3**

5.18 EXCAVACION PARA CAISSON UND: **M3**

#### **1.15 CONCRETOS IMPERMEAB. 4000 PSI PARA CAISSON (ITEMS: 1.15, 5.19)**

La actividad comprende la construcción de los caissons de cimentación incluyendo la formaleta, anillos en concreto de 4000 psi, mezcla de concreto y mano de obra para el armado del refuerzo y en lo requerido para la elaboración de los mismos de acuerdo a los planos. El concreto deberá en lo posible suministrarse certificado o debidamente diseñado en obra con los mismos materiales que se utilizaran para la elaboración del concreto y cuya resistencia no puede ser menor en ningún caso a 4000 psi, con aditivos para asegurar su permeabilidad y para asegurar su debido comportamiento frente a altas temperaturas en la zona interna del mismo y/o a los esfuerzos que por gradientes de temperatura puedan generarse entre el interior y el exterior del elemento. Así mismo se contempla la realización mediante bombeo o en su defecto los mecanismos que apruebe la interventoría para la adecuada colocación del concreto desde una altura mínima para evitar la segregación u otros problemas de calidad que se pueda generar el vaciado desde altura.

En ningún caso se permitirá vaciar concretos con alturas mayores a 1.5 metros, sin los mecanismos especificados.

No se vaciará el concreto hasta tanto la interventoría no haya aprobado el nivel final de desplante alcanzado según los planos de diseño, la colocación del respectivo concreto de limpieza y la colocación adecuada y estable de los castillos que conforman el acero de refuerzo del caisson.

Adicionalmente, deberá presentarse para aprobación del interventor el programa debidamente detallado del vaciado del concreto del caisson, indicando si éste se realizará en una o varias etapas. En caso de fundición en varias etapas, deberá

someterse a aprobación del interventor, las medidas que garanticen el adecuado trabajo monolítico del elemento estructural, su permeabilidad, y en términos generales, la no generación de zonas de vulnerabilidad considerando los esfuerzos y cargas a los que se somete el elemento en el punto específico que se generan juntas de construcción.

Deberán considerarse todas las precauciones y disposiciones necesarias para el adecuado desempeño del concreto en las etapas de fraguado y curado, teniendo en cuenta que debido a los diámetros de los elementos estos se consideran como concretos masivos.

En cualquier caso se respetaran los recubrimientos mínimos de concreto requeridos y especificados en los planos.

Los diámetros especificados en planos corresponden a áreas brutas requeridas por diseño, en ningún caso se tendrán en cuenta para el cumplimiento de los diámetros mínimos, los anillos, conos invertidos u otros elementos implementados para el proceso construido.

#### **1.15.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se pagará por metro cúbico de caisson construido según planos (m<sup>3</sup>)

#### **1.15.2 Ítems de pago:**

1.15 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA CAISSON ELEVACIONES DE 3<H<13M UND: **M3**

5.19 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA CAISSON ELEVACIONES DE 3<H<13M UND: **M3**

## **CONCRETO PARA VIGAS DE CIMENTACION**

### **1.16 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA VIGAS DE CIMENTACION (ITEMS: 1.16, 5.21)**

#### **1.16.1 DESCRIPCIÓN**

Las vigas de cimentación se construirán de acuerdo a como se indique en los planos estructurales de construcción y conforme con la normatividad vigente; la resistencia de la mezcla será de 4000 PSI, a menos que en los planos del proyecto se especifique de otra manera.

#### **1.16.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Concreto con una resistencia de 4000 PSI  
Vibrador eléctrico o a gasolina  
Alambre Negro  
Puntilla  
Maderas varias, fungibles  
Formaleta completa  
Herramienta Menor

#### **1.16.3 EJECUCIÓN**

Se instalará el acero de refuerzo de conformidad con los recubrimientos, dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales (garantizando el recubrimiento solicitado por medio de soportes plásticos o en otro material igualmente rígido y prefabricado especialmente para este uso), se realice la correcta instalación del refuerzo, se procede a colocar las formaletas con sus respectivos anclajes y soportes necesarios para garantizar plomo y alineamientos requeridos, se procede al vaciado del concreto mezclado en obra e impermeabilizado con plastocrete de acuerdo a la proporción indicada en el producto, se utilizará un vibrador para concreto logrando un elemento homogéneo. La resistencia de la mezcla será de 4000 PSI a menos que se indique lo contrario en los planos estructurales, al finalizar el llenado de cada elemento, con un palustre se procederá a nivelar la superficie.

#### **1.16.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3), se medirá en sitio, y en la sección según planos, recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado. Se deberá tener en cuenta todos los elementos necesarios para su completa ejecución, lo anterior estipulado en los planos estructurales.

#### **1.16.5 ÍTEMS DE PAGO:**

1.16 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA VIGAS DE CIMENTACION UND: **M3**

5.21 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA VIGAS DE CIMENTACION UND: **M3**

### **CONCRETOS**

**1.17 CONCRETOS PARA PLACAS BASE Y SUPERIOR (ITEMS: 1.17, 5.22, 5.24, 7.23, 7.25, 8.20, 8.22)**

#### **1.17.1 DESCRIPCIÓN**

Esta especificación contiene los requisitos mínimos de construcción para las placas; vaciado del concreto, retiro de la formaleta y el curado de las mismas. Se deberán seguir las indicaciones de los planos en lo referente a forma, dimensiones, espesor, tipo de concreto, refuerzos y niveles.

#### **1.17.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Concreto con la resistencia 4000 PSI como lo indican los planos estructurales Acero: Normas ICONTEC 116, 161, 245, 248, ASTM A 706.

Mezcladora de capacidad 1 bulto o superior, aditivos, maderas varias, fungibles, formaleta completa, carretillas, vibradores, malacates, elevadores, palas, palustres, boquilleras, llanas, reglas, etc.

#### **1.17.3 EJECUCIÓN**

Previo a la ejecución de esta actividad, se verificará los niveles de enrase de las



columnas.

Se colocarán canes para apoyo de parales y cerchas.

Seguidamente se colocarán cerchas y camillas; y más adelante, se nivelará el conjunto de la formaleta

A continuación se armará el refuerzo de la losa.

Simultáneamente, se colocarán las tuberías que irán embebidas en la placa, asegurándolas para que no se desplacen durante el vaciado.

Se colocará la formaleta que servirá de borde de placa, y se asegurará fuertemente.

Se solicitará la revisión por parte del Interventor de la placa y su refuerzo antes de vaciar el concreto.

Previo a la fundida el Contratista, colocará caminaderos para garantizar una fundida eficiente y continua.

Se fundirá la losa con el concreto mezclado en obra impermeabilizado con plastocrete acorde a las proporciones dadas por el producto; a medida que el concreto vaya fraguando recorrerá la placa con regla y le irá dando el acabado. Durante la fundida el Contratista contará con una persona que revise el comportamiento de la formaleta y los niveles.

Posterior a la fundida, el concreto debe permanecer húmedo por un período no menor a siete (7) días por medio de un riego continuo de agua o por cualquier otro medio aprobado.

Se desencofrará una vez se obtenga la resistencia adecuada previo visto bueno del Interventor.

#### **1.17.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro cubico (m<sup>3</sup>) del espesor indicado en los planos estructurales.

El pago se efectuará de acuerdo con el precio unitario consignado e incluye la mano de obra, suministro de materiales, equipos y herramientas y en general la totalidad de los costos necesarios para la ejecución de los trabajos.

El acero de refuerzo cumplirá en un todo con la especificación descrita en este documento y se medirá y pagará por aparte.

### **1.17.5 ÍTEMS DE PAGO:**

1.17 CONCRETO INPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA PLACA BASE

UND: **M3**

5.22 CONCRETO INPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA PLACA BASE

UND: **M3**

5.24 CONCRETO PARA PLACAS SUPERIORES UND: **M3**

7.23 CONCRETO INPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA PLACA BASE

UND: **M3**

7.25 CONCRETO PARA PLACAS SUPERIORES UND: **M3**

8.20 CONCRETO INPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA PLACA BASE

UND: **M3**

8.22 CONCRETO PARA PLACAS SUPERIORES UND: **M3**

### **1.18 CONCRETO PARA MUROS (ITEMS: 1.18, 5.23, 7.24, 8.21)**

#### **1.18.1 DESCRIPCIÓN**

Comprende la colocación del refuerzo y otros elementos embebidos en el concreto; la colocación del encofrado, vaciado del concreto, retiro de la formaleta y el curado de los elementos verticales o muros de tanque de almacenamiento, tanque de contacto, tanque subterráneo y tanque elevado.

#### **1.18.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Concreto mezclado en obra impermeabilizado con plastocrete de acuerdo a lo indicado en el producto según Normas NSR-10, formaletería con tableros, tacos, tensores, abrazaderas, chapetas mezcladoras, báscula, carretillas, palas, plomada, vibradores, martillos y equipo de transporte vertical.

#### **1.18.3 EJECUCIÓN**

Previo a la ejecución, el Contratista verificará el trazado horizontal y vertical, para asegurarse de la correcta ubicación de las pantallas, se colocará el refuerzo, de acuerdo con lo especificado en el diseño y si es del caso, se colocarán elementos embebidos en la pantalla (ángulos de refuerzo, tuberías, anclajes, etc.).

Los tableros de la formaleta se limpiarán y serán impregnadas con un desformalente (Sika Separol o equivalente, producto que no genere manchas o que alteren el

acabado final de concreto a la vista) y se humedecerán previamente a su colocación.

Se colocará y asegurará la formaleta, haciendo chequeos en medidas interiores o sección de la pantalla y verificación de ángulos, además antes y durante la operación de vaciado, se verificarán ejes y verticalidad o inclinación exigida, mediante la colocación de plomos u otros elementos de referencia.

Previo al vaciado, se demarcará el nivel límite de la mezcla, y se solicitará el visto bueno del Interventor y se procederá a fundir de una manera ordenada y continua.

Durante todo el proceso del vaciado, el Contratista controlará la estabilidad del encofrado; Igualmente, el vibrado para garantizar un acabado satisfactorio, libre de hormigueos.

Cumplido el proceso de fragüe, el Contratista retirará la formaleta, evitando golpear o someter la pantalla a esfuerzos, hasta tanto el concreto no haya alcanzado la suficiente resistencia.

Los materiales empleados en las formaletas no deben producir manchas, deteriorar el concreto ni sufrir deformación.

Tan pronto como las formaletas sean retiradas, se resanarán las imperfecciones, hormigueros y desbordes en las columnas, con mortero impermeabilizado 1:4, dejándolas pulidas y con la misma apariencia del resto de la superficie.

Se aplicará elementos de protección y curado a los muros durante siete (7) días.

#### **1.18.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3) de concreto colocado con aproximación a dos decimales, se medirá en sitio y en la sección según planos, recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado. Se deberá tener en cuenta todos los elementos necesarios para su completa ejecución, lo anterior estipulado en los planos estructurales

El acero de refuerzo cumplirá en un todo con la especificación escrita en este documento y se medirá y pagará por aparte.

#### **1.18.5 ÍTEMS DE PAGO:**

**1.18 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA MUROS UND:  
M3**

5.23 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA MUROS UND: **M3**

7.24 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA MUROS UND: **M3**

8.21 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA MUROS UND: **M3**

## **1.19 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA PASARELA**

### **1.19.1 DESCRIPCIÓN**

Las vigas de cimentación se construirán de acuerdo a como se indique en los planos estructurales de construcción y conforme con la normatividad vigente; la resistencia de la mezcla será de 4000 PSI, a menos que en los planos del proyecto se especifique de otra manera.

### **1.19.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Concreto con una resistencia de 4000 PSI  
Vibrador eléctrico o a gasolina  
Alambre Negro  
Puntilla  
Maderas varias, fungibles  
Formaleta completa  
Herramienta Menor

### **1.19.3 EJECUCIÓN**

Se instalará el acero de refuerzo de conformidad con los recubrimientos, dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales (garantizando el recubrimiento solicitado por medio de soportes plásticos o en otro material igualmente rígido y prefabricado especialmente para este uso), se realice la correcta instalación del refuerzo, se procede a colocar las formaletas con sus respectivos anclajes y soportes necesarios para garantizar plomo y alineamientos requeridos, se procede al vaciado del concreto mezclado en obra e impermeabilizado con plastocrete de acuerdo a la proporción indicada en el producto, se utilizará un vibrador para concreto logrando un elemento homogéneo. La resistencia de la mezcla será de 4000 PSI a menos que se indique lo contrario en los planos estructurales, al finalizar el llenado de cada elemento, con un palustre se procederá a nivelar la superficie.



#### **1.19.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3), se medirá en sitio, y en la sección según planos, recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado. Se deberá tener en cuenta todos los elementos necesarios para su completa ejecución, lo anterior estipulado en los planos estructurales.

#### **1.19.5 ÍTEMS DE PAGO:**

1.19 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA PASARELA  
UND: **M3**

### **FLOCULADOR**

#### **2.3 VERTEDERO EN FIBRA DE VIDRIO**

Características de la fibra de vidrio:

- Material para Aislamiento y Acondicionamiento Acústico.
- Es fundamental para lograr Espacios Confortables.
- Aislamiento Térmico y favorece al Ahorro de energía.
- Eficiente para usos industriales, constructivos.
- Material que contribuye con el medioambiente.
- Cumple los principios de la Construcción Sostenible Material Inorgánico Material resistente al desarrollo de hongos y de humedad.
- Material Dimensionalmente estable.
- Facilita su instalación y conserva su estabilidad a lo largo del tiempo.
- Material resiliente Recupera su estado original, (espesor y densidad).
- Material Incombustible.
- Cumple la norma ASTM E 84, es un producto seguro que NO propaga llama y NO genera humo tóxico.
- NO es un Material cancerígeno. De acuerdo a evaluaciones de entidades como: OSHA, EPA, IARC, y, NAIMA, no hay ninguna prueba de que cause cáncer a los humanos.



El vertedero tendrá las dimensiones estipuladas en los planos hidráulicos  $e=0.05$  mm  $h=0.60$  m  $a=0.90$  m y serán verificadas en obra, será instalado en el sitio donde lo indiquen los planos (canal de entrada en la planta de tratamiento).

### **2.3.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida será por unidad (UND), se medirá en sitio, y en la sección según planos, recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado. Se deberá tener en cuenta todos los elementos necesarios para su completa ejecución.

### **2.3.2 ÍTEMS DE PAGO:**

2.3 VERTEDERO RECTANGULAR EN FIBRA DE VIDRIO  $e=0.05$  mm  $h=0.60$  m  $a=0.90$  m. UND: **UND**

### **2.11 COMPUERTAS TIPO GUILLOTINA (ITEMS: 2.11, 2.12, 3.7, 4.6, 4.7, 5.4)**

Hace referencia al Suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la entrega en obra de las Compuertas laterales deslizantes en lámina de 3/8" de espesor, con marcos en ángulo 1" x 1" x 1/4", con vástago de extensión y 2 manos de pintura anticorrosiva epóxica, para ser ubicadas a la entrada de los filtros, de acuerdo con la localización, conexiones, cantidades y disposición establecidos dentro de los Planos de Detalle.

Las compuertas deberán cumplir la siguiente norma: Norma de fabricación AWWA C -561, AWWA C -561. PRESION DE TRABAJO - 5m.c.a. La compuerta deslizante tipo guillotina deberá ajustarse a las normas técnicas ISO 2531 (7005-2). Las compuertas deslizantes están diseñadas para cierres u obturaciones en huecos y canales de muy distintas secciones.

Se utilizan principalmente en tratamiento de aguas, colectores urbanos, conducciones, regadíos, obra hidráulica y centrales hidroeléctricas. Se componen de un tablero mecano-soldado con juntas de goma EPDM que hacen la función de obturación. Estas juntas pueden ser a tres o a cuatro lados (dos laterales, solera y dintel).



La maniobra se realiza a través de unas deslizaderas de bronce con acero inoxidable, o mediante polietileno de alta densidad según requerimientos del cliente.

Debido a su construcción, estas compuertas pueden ser diseñadas para diferentes cargas de agua, por lo que son totalmente adaptables a los requerimientos del cliente. El accionamiento puede ser manual o automático (hidráulico, neumático, electromecánico), y puede realizarse desde diferentes alturas mediante el uso de múltiples tipos de alargamiento.

En este caso el actuador va montado en una columna de maniobra o en un soporte en la pared.

#### Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos y verificar localización.
- Consultar Cuadros de Detalles.
- Verificar niveles.
- Determinar sistemas de fijación.
- Verificar previamente las instalaciones eléctricas por una persona autorizada.
- Verificar la manera de instalación y conexión a las tuberías.
- Ejecutar por personal especializado.
- Verificar instalación y correcto funcionamiento para su aceptación.

#### **2.11.1 Medición y pago**

Para efectos de pago, se liquidarán las compuertas efectivamente colocados y recibidos a entera satisfacción del Ingeniero Residente.

#### **2.11.2 ÍTEMS DE PAGO:**

- 2.11 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 6" UND: **UND**
- 2.12 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 12" UND: **UND**
- 3.7 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 6" UND: **UND**
- 4.6 COMPUERTA CIRCULAR TIPO GUILLOTINA HD DE 10" UND: **UND**
- 4.7 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 10" UND: **UND**
- 5.4 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 8" UND: **UND**



### **2.13 REJILLA AFORO DE CAUDALES (30.67-60.42 Ips)**

La rejilla de medición del caudal, será en pintura en aceite acorde a las especificaciones de colores de los planos hidráulicos y se ubicará en el canal de aforo de la llegada del agua.

#### **2.13.1 MEDIDA Y PAGO**

El pago se hará por unidad a los precios establecidos en la propuesta.

#### **2.13.2 ÍTEMS DE PAGO:**

2.13 REJILLA AFORO DE CAUDALES (30.67-60.42 Ips). UND: **UND**

### **2.14 ESCALERA TIPO GATO H= 2.70 M.**

#### **2.14.1 DESCRIPCIÓN.**

Esta especificación corresponde a la instalación de una escalera tipo gato para mantenimiento de las estructuras del sistema, construidas en tubo de acero de 2" y pasos en tubo de acero de 1", en los sitios determinados en los planos de detalles.

El sistema de anclaje debe ser aprobado por la Interventoría, los miembros que componen la escalera metálica deberán ser únicamente en elementos de acero de sección "U".

#### **2.14.2 MEDIDA Y PAGO**

Se pagara por unidad (und) al predio estipulado en el ITEM del contrato e incluirá mano de obra, materiales, herramienta, pintura anticorrosiva y acabados.

#### **2.14.3 ÍTEMS DE PAGO:**

2.14 ESCALERA TIPO GATO H= 2.70 M. UND: **UND**

## **CONCRETOS**

**2.15 CONCRETO INPERMEAB. 4000 PSI PARA COLUMNAS (ITEMS: 2.15, 3.8, 4.11)**



### **2.15.1 DESCRIPCIÓN**

Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas.

### **2.15.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Concreto 4000 PSI.  
Vibrador eléctrico o a gasolina  
Alambre Negro  
Puntilla  
Maderas varias, fungibles  
Formaleta completa  
Herramienta Menor

### **2.15.3 EJECUCIÓN**

Tan pronto haya fraguado los elementos portantes, se procederá a colocar el acero de refuerzo de conformidad con los recubrimientos, traslapes (longitud y ubicación), dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales (garantizando el recubrimiento solicitado por medio de soportes plásticos o en otro material igualmente rígido y prefabricado especialmente para este uso), se mezclará el concreto aplicando el impermeabilizante Plastocrete de acuerdo a la proporción indicada en el producto, utilizará un vibrador para concreto logrando un elemento homogéneo. La resistencia de la mezcla será la indicada en planos estructurales, al finalizar el llenado de cada elemento, se rectifican los plomos, las tolerancias serán las registradas en la normatividad vigente, el desencofrado no debe realizarse antes de 24 horas, una vez se retire la formaleta debe garantizarse la humedad de estos elemento.

### **2.15.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3), se medirá en sitio, y en la sección según planos, recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta. Se deberá tener en cuenta todos los elementos necesarios para su completa ejecución, lo anterior estipulado en los planos estructurales.

### **2.15.5 ÍTEMS DE PAGO:**

2.15 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 m UND: **M3**

3.8 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 m UND: **M3**

4.11 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 m UND: **M3**

8.24 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 m UND: **M3**

### **3.6 MODULOS HEXAGONALES DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA TIPO COLMENA de 6 cm en ABS DE ALTO IMPACTO de 1.04m altura**

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, movilización en el frente de trabajo e instalación de módulos de sedimentación tipo colmena en poliestireno.

Los módulos de sedimentación deben ser en poliestireno con protección a rayos ultravioleta y con un calibre de 1.5 mm.

El contratista deberá revisar el estado de los módulos al recibirlos en obra y deberá verificar que cumpla con las especificaciones y requerimientos indicados en los planos.

#### **3.6.1 SOPORTERIA**

Generalmente los módulos de sedimentación se instalan sobre vigas en perfil estructural de acero tipo C de 3" para luces menores a tres (3) metros y tipo C de 4" para luces mayores a tres (3) metros y menores de (45) metros; estas vigas llevan un tratamiento con anticorrosivo y acabado a base de pintura epóxica resistente al agua y al medio.

Estas van ancladas a los extremos de los muros y se instalan dos unidades por cada fila de módulos en una longitud no mayor a 2.5m.

### **3.6.2 MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida y pago será la metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de modulo suministrado e instalado, y su precio unitario incluye el suministro e instalación de módulos, equipos, herramienta, mano de obra, transporte, movilización en el frente de trabajo y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

### **3.6.3 ÍTEMS DE PAGO:**

3.6 MODULOS HEXAGONALES DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA TIPO COLMENA de 6 cm en ABS DE ALTO IMPACTO de 1.04m altura UND: **M2**

## **FILTROS**

### **4.8 ARENA DE SILICE TAMAÑO EFECTIVO 0.50 - 1.41 mm, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 1.6, POROSIDAD 0.40**

Los medios filtrantes deben cumplir con lo establecido en el Capítulo C.7. “Filtración” del Título C “Sistemas de Potabilización” del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000.

Este ítem comprende el suministro, transporte y colocación de arena con D<sub>10</sub>=0.50mm. Esto significa que según los ensayos del laboratorio, el 10% del volumen total de arena debe tener un tamaño máximo de 0.50mm de diámetro y un coeficiente de uniformidad Cu=1.40.

La arena se instalará en los sitios y con los espesores indicados en los planos y de acuerdo con las recomendaciones de la Interventoría.

#### **4.8.1 Medida y pago**

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de arena colocada, su precio unitario incluye suministro e instalación de arena, equipos, materiales, herramienta,

mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

#### **4.8.2 ÍTEMS DE PAGO:**

4.8 ARENA DE SILICE TAMAÑO EFECTIVO 0.50 - 1.41 mm, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 1.6, POROSIDAD 0.40 UND: **M3**

#### **4.10 CILINDROS DE CLORO.**

Las cantidades para construir la unidad se indican a continuación, se debe instalar acorde a las especificaciones del producto:

Cilindro De Cloro 68 Kg

#### **MEDIDA Y PAGO**

El pago se hará en forma unitaria a los precios establecidos en la propuesta.

#### **Ítem de pago:**

Cilindros por 68 kg para cloro gaseosos con lleno total. UND: **UND**

Instalación y puesta en marcha de un sistema dosificador de cloro gaseoso UND: **UND**

#### **TANQUE DE CONTACTO**

#### **5.9 INTALACION DE TUBERIA HD (ITEMS: 5.9, 6.9, 8.18, 8.19, 9.12, 9.13)**

Comprende la instalación, el extendido y la colocación de la tubería de hierro Ductil (HD), con sus accesorios que deben cumplir con la normativa que se relaciona a continuación:

Se cumplirán las especificaciones según la ISO 2531:2009 y el diseño de espesor según la AWWA C-150.



Los cortes en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben de establecer el chaflán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por la INTERVENTORIA.

### **5.9.1 Medida y pago**

La unidad de medida y pago para la instalación será el metro lineal (ml) de tubería colocada.

### **5.9.2 ÍTEMS DE PAGO:**

5.9 INSTALACION DE TUBERIA HD DE 4" UND: **ML**

6.9 INSTALACION DE TUBERIA HD DE 4" UND: **ML**

8.18 INSTALACIÓN DE TUBERIA 10" **HD** UND: **ML**

8.19 INSTALACION DE TUBERIA DE 12 " **HD** UND: **ML**

9.12 INSTALACIÓN DE TUBERIA 8" HD UND: **ML**

9.13 INSTALACION DE TUBERIA DE 12 " **HD** UND: **ML**

### **5.10 BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORO Y BOMBAS SUMERGIBLES (ITEMS: 5.10, 6.8, 6.13)**

Se instalarán equipos de bombeo tipo centrífugas de instalación horizontal.

Para las bombas con salidas bridadas, se debe de cumplir las especificaciones del capítulo 7 Norma AAA, para la instalación con bridas. Los costos de instalación incluyen el suministro de tuercas, espárragos en acero inoxidable AISI 304 o superior y empaques para las bridas.

En la instalación de las bombas, cuando sea requerido, se incluye la construcción de las bases de concreto autonivelante, soportes de acero, anclajes y la instalación de los elementos como codos, reducciones, uniones de desmontajes, en la descarga y succión. Toda instalación de las bombas incluye la conexión eléctrica a los tableros de control.

Inspecciones preliminares



En la etapa de puesta en marcha, deben realizarse las siguientes inspecciones en los diferentes elementos del equipo de bombeo, antes de continuar con cualquier prueba.

- Debe verificarse que el sentido de giro del motor sea correcto
- Deben verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- Debe verificarse el correcto funcionamiento de válvulas y accesorios en su apertura y cierre. Debe medirse el tiempo de accionamiento y corregirse un mecanismo, en caso de encontrar necesidad de grandes esfuerzos para su operación.
- Debe observarse el correcto funcionamiento de interruptores, arrancadores, sensores y demás elementos de control, en especial si estos son de accionamiento automático
- Los motores deben de estar perfectamente lubricados.

Debe verificarse la calidad y cantidad del aceite lubricante. Se debe realizar unas pruebas preliminares de bombeo en las condiciones normales y críticas de operación con el fin de detectar posibles errores y tomar las medidas correctivas, antes de dar el sistema a disposición del contratante.

En una primera inspección del comportamiento de las bombas deben tenerse en cuenta las siguientes disposiciones:

- Para cada bomba individual, deben observarse las condiciones de circulación del agua y la posible verticidad en la succión.
- Debe medirse el número de revoluciones por minuto, la presión en la descarga, presión y temperatura del aceite. - Deben medirse los niveles de vibración
- Debe de obtenerse el punto de operación de cada bomba
- Debe observarse el comportamiento de manómetros, sensores, flotadores, indicadores de nivel y demás dispositivos de control.



### **5.10.1 Medida y pago**

Equipo de bombeo instalado (Unid)

### **5.10.2 ÍTEMS DE PAGO:**

5.10 BOMBAS DOSIFICADORAS DE COAGULANTE 0.25 HP Q= 18 LPM 3600 RPM UND: **UND**

6.8 BOMBA SUMERGIBLE DE 3 HP CAUDAL DE 185

6.13 BOMBAS DOSIFICADORAS DE COAGULANTE 0.25 HP Q= 18 LPM 3600 RPM UND: **UND**

### **5.11 TANQUES PLASTICOS (ITEMS: 5.11, 6.10)**

#### **5.11.1 DESCRIPCION**

Suministro e instalación de tanque plástico de 1000 litros marca Colempaques o similar que cumpla con las mismas especificaciones técnicas, contados sus accesorios. A todo costo

#### **5.11.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

**Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.**

Consultar Proyecto Hidráulico.

Localizar en lugares señalados en planos

#### **5.11.3 MATERIALES**

Tanque plástico de 1000 lt, o similar que cumpla con las mismas especificaciones técnicas, con todos sus accesorios. Realizar la instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

#### **5.11.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (un), debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:



Materiales descritos.  
Equipos y herramientas.  
Mano de obra.

#### **5.11.5 ÍTEMS DE PAGO:**

5.11 TANQUE PLASTICO DE 1000 LTS UND: **UND**

6.10 TANQUES DE 1000 LTS PLASTICO, AGITADOR 1 HP-3 FASES CON MOTOR REDUCTOR A 100 RPM, ACOPLA ASPAS, BASE SOPORTE EN ACERO INOXIDABLE Y PROTECCION TERMOMAGNETICA. CONTRACTOR GUARDA UND: **UND**

#### **5.13 REGISTROS (ITEMS: 5.13, 6.14)**

Referente a la instalación de registros de 1" y 1 ¼" montados en la acometida para la conexión de los tanques de 1000 litros.

Consiste en el suministro, transporte, almacenamiento y colocación del registro necesario para el control de la red y que se encuentran localizados en cada uno de los espacios con servicios de suministro de agua según el diseño y el control general de la red, de acuerdo a los planos de diseño.

##### **5.13.1 MATERIAL, EQUIPO Y HERRAMIENTO**

Los registros deben ser instalados de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones dadas por el fabricante, y teniendo en cuenta los siguientes materiales:

- Registro de corte
- Cinta teflón
- Herramienta menor
- Mano de obra necesaria para su correcta instalacion



### **5.13.2 Medida y pago**

Se medirá por Unidad de registro instalado debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría.

### **5.13.3 ÍTEMS DE PAGO:**

5.13 REGISTROS DE CORTE 1." UND: **UND**

6.14 REGISTROS DE CORTE 1 1/4" UND: **UND**

### **5.14 ESCALERA TIPO GATO**

#### **5.14.1 DESCRIPCIÓN.**

Esta especificación corresponde a la instalación de una escalera tipo gato para mantenimiento de las estructuras del sistema, construidas en tubo de acero de 2" y pasos en tubo de acero de 1", en los sitios determinados en los planos de detalles.

El sistema de anclaje debe ser aprobado por la Interventoría, los miembros que componen la escalera metálica deberán ser únicamente en elementos de acero de sección "U".

#### **5.14.2 MEDIDA Y PAGO**

Se pagara por metro lineal (ML) al predio estipulado en el ITEM del contrato e incluirá mano de obra, materiales, herramienta, pintura anticorrosiva y acabados.

#### **5.14.3 ÍTEMS DE PAGO:**

ESCALERA TIPO GATO. UND: **ML**

### **5.15 TAPAS DE INSPECCION (ITEMS: 5.15, 7.20)**

#### **5.15.1 DESCRIPCIÓN**

Este ítem corresponde al suministro e instalación de tapa en lamina alfajor de 1/8" color acorde a las especificaciones, los cuales deberán quedar a plomo con las placas superiores.

#### **5.15.2 MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTA**

Lamina en alfajor de 1/8", Bisagras de 1/2", ángulo de 3/4"\*3/4"\*3/16", marco de apoyo en ángulo de 1\*1\*3/16".



### **5.15.3 EJECUCIÓN**

Las tapas de inspección se instalarán al mismo tiempo que se haga el acabado de las placas superiores, asegurando al marco convenientemente. Deberán quedar instaladas de tal manera que el agua no se apoce en ese sitio. Se instalará, y asegurará.

### **5.15.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La Unidad de medida será la Unidad (UN) instalada y recibida a satisfacción por la interventoría, incluyendo todos los elementos y accesorios, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado en el formulario de la propuesta elemento instalado y recibido a satisfacción.

### **5.15.5 ÍTEMS DE PAGO:**

5.15 TAPAS DE INSPECCIÓN DE 0.80\*0.80 m UND: **ML**

7.20 APAS DE INSPECCIÓN DE 0.80\*0.80 m UND: **ML**

### **5.17 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAÚLICAS INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS**

El Contratista deberá usar como punto de referencia topográfica un BM determinado, cuya localización deberá ser consultada con la Interventoría. El Contratista hará todo el trabajo de campo requerido para efectuar la localización topográfica de todos los componentes del proyecto. El Contratista verificará los niveles y las localizaciones establecidas para todas las estructuras indicadas en los Planos.

Después de que el Contratista haya verificado la precisión de los datos, remitirá un informe a la Interventoría mostrando los resultados de su verificación. Si se presentaren diferencias o conflictos el Contratista informará al Interventor por escrito, para que analice y verifique las diferencias o conflictos. La Interventoría, verificará los puntos en divergencia hasta obtener resultados satisfactorios.

El Contratista puede establecer BM adicionales provisionales para su propia conveniencia, pero cada uno será del diseño y en la ubicación aprobada por la Interventoría y estarán amarrados debidamente con los puntos de referencia establecidos por la Interventoría. A partir de los datos iniciales, el Contratista proveerá y colocará todas las estacas, marcas, patrones y materiales para hacer y



mantener los puntos y líneas y los niveles necesarios para la ejecución y terminación de los trabajos.

El Contratista será responsable de la conformidad del trabajo terminado y de los niveles y rasantes establecidos por la Interventoría. Las estacas establecidas por la Interventoría y/o el Contratista, se preservarán, por parte del Contratista, a menos que se autorice retirarlas. Si las estacas son destruidas o removidas durante la construcción o por otras razones, sin el permiso de la Interventoría, el Contratista debe reemplazarlas a su propio costo y tal como sean requeridas para la terminación de los trabajos.

La Interventoría tiene el derecho de revisar los niveles rasantes y medidas del Contratista a cualquier hora y de exigir la corrección de los errores en el trabajo sin costo adicional para El Contratante.

El Contratista llevará a cabo la localización de los ejes, niveles y líneas de del proyecto de acuerdo con los Planos de Construcción y la información adicional e instrucciones dadas por la Interventoría. Ningún trabajo se iniciará sin la aprobación previa de la Interventoría.

La planimetría y altimetría de las excavaciones y de las estructuras deben ser establecidas por el Contratista con instrumentos de precisión de acuerdo con los Planos, teniendo como base, los puntos de referencia suministrados por la Interventoría.

La Interventoría le entregará al Contratista, por escrito, los puntos de referencia mencionados, los cuales materializará mediante mojones de concreto, placas metálicas y/o equivalentes. Los niveles de instalación y construcción de todas las estructuras serán tal como se muestran en los Planos. Los niveles estructurales no se cambiarán a menos que lo ordene la Interventoría. Los niveles se establecerán dentro de las tolerancias permisibles.

Durante la construcción, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto. El costo de estas verificaciones así como el costo de las modificaciones a las estructuras que sea necesario ejecutar debido a las diferencias de trazados o cotas, serán por cuenta del Contratista.



### **5.17.1 Medida de pago**

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), medido sobre la proyección horizontal y su precio unitario incluye el costo de equipos, materiales, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

### **5.17.2 Ítem de pago**

Ítem: 5.17 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS. **UND: M2**

## **CONCRETOS CICLOPEOS**

### **5.20 CONCRETO CICLOPEO (ITEM 5.20 Y 7.26)**

#### **5.20.1 DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere al concreto ciclópeo que se utilizara para mejoramiento de la capacidad portante del suelo en los sitios indicados en los planos y de acuerdo a

las medidas especificadas en estos. Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados en los planos o definidos por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de cimentar en un estrato de fundación, donde se logre obtener una capacidad requerida de soporte que ha sido especificada en el estudio geotécnico, los planos de construcción o por la misma interventoría. Su dosificación será la indicada en los planos, en las especificaciones de obra o la definida por la Interventoría y se preparará por volumen. La mezcla tendrá una resistencia a la compresión  $f'c=21$  MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>) en un 60% de concreto y un 40% en piedra con una resistencia  $f'c=17,5$  MPa (175 kg/cm<sup>2</sup>). Las piedras deberán distribuirse uniformemente en forma estratificada.

Entre las capas de piedra deberá colocarse concreto simple, con espesor mínimo de 5 cm, con el fin de que sirva de sustentación a la capa de piedra subsiguiente.



Para evitar el daño de las formaletas, deberán colocarse cuidadosamente las piedras, dejando contra éstas un recubrimiento mínimo de 7,5 cm. Como norma general, las piedras deberán humedecerse previamente hasta la saturación, con una hora de anticipación como mínimo, para evitar que absorban la humedad de la

mezcla de concreto que las cubrirá, lo cual afectaría el fraguado normal y por consiguiente su resistencia final.

En estructuras con espesores menores de 80 cm, la distancia libre entre piedras, o entre piedras y la superficie de la obra, no podrá ser menor de 10 cm. En estructuras con espesores mayores, esta distancia no podrá ser menor de 15 cm. En estribos y

pilas no podrá usarse concreto ciclópeo en los últimos 50 cm por debajo de la superficie o asiento de la superestructura o placa.

La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

### **5.20.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

- Concreto especificado en planos.
- Piedra media zonga o rajón.
- Herramienta y mano de obra necesaria

### **5.20.3 EJECUCIÓN**

- El concreto puede ser mezclado por procedimientos manuales o mecánicos cumpliendo todas las normas de "Materiales", "Requisitos de durabilidad" "Calidad del concreto, mezclado y colocación" de la NSR-10 y un 40% en



volumen de piedra media zonga o rajón no mayor de 15 cm de diámetro promedio, completamente limpio de agregados finos que tenga una dureza y rugosidad que se adhiera al concreto y trabaje monolíticamente.

- Se colocara la piedra o rajón y finalmente se llenaran los vacíos dejados por la piedra con el concreto hasta el nivel indicado en planos, las proporciones en volumen de los materiales a utilizar.

#### **5.20.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se contabilizará por metro cubico (M3) incluyendo y se pagará según lo acordado en el contrato.

#### **5.20.5 ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

5.20 CONCRETO CICLOPEO

**M3**

7.26 CONCRETO CICLOPEO

**M3**

#### **5.25 ACERO DE REFUERZO $f_y = 60.000$ psi**

##### **5.25.1 ALCANCE**

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto. Se establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y malla de acero electro soldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

##### **5.25.2 MATERIALES**

Todo el acero del proyecto debe ser producido en Colombia, y si por dificultades extremas se debe considerar la utilización de acero de otra procedencia, éste debe ser aprobado por la Interventoría previa consulta y aprobación del diseñador estructural.



### **5.25.3 VARILLAS CORRUGADAS**

Las varillas corrugadas que se empleen para refuerzo de concreto, deberán ser de acero con  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  para diámetros de 3/8" o mayores.

### **5.25.4 ENSAYOS**

Las varillas de refuerzo y la malla electro soldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

### **5.25.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se colocarán directamente contra el suelo, y se agruparán y marcarán debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

### **5.25.6 DESPIECES**

El refuerzo mostrado en los planos indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

### **5.25.7 DOBLADO**

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998). Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una

existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

### 5.25.8 COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualquier otro soporte de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 centímetros entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros | 0,5 cm |
| Variación en el recubrimiento protector            | Con recubrimiento superior a 5 centímetros         | 1,0 cm |
| Variación a partir de los espaciamientos indicados |  | 1,0 cm |

### **5.25.9 TRASLAPOS Y UNIONES**

Los traslapos de las varillas y mallas electro soldada de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI-318 y en el numeral C-12.15 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la interventoría. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 metros. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas

modificaciones sean aprobadas por la interventoría, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la interventora, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la interventoría; sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1215 del Código ACI-318 siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

### **5.25.10 GENERALIDADES**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto

que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la interventoría.

3. Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencia satisfactoria que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.

4. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la interventoría.

5. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.

6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

#### **5.25.11 Medida**

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas mostradas en los planos, según las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece, y las adicionales que indique la interventoría.

La medida para el pago de la malla electro soldada será la cantidad en kilos de malla debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

#### **5.25.12 Pago**

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado tanto para el acero de refuerzo, como para la malla electro soldada.



### **5.25. 13 ITEM DE PAGO**

5.25 Acero de refuerzo de 60.000psi Kilogramo (Kg) UND: **KG**

### **5.26 DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE**

Se refiere este Ítem a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de construcciones existentes, que sea necesario eliminar para el correcto desarrollo de las obras.

Se ejecutarán las demoliciones que le sean ordenadas, teniendo especial cuidado en la remoción de aquellos elementos que deben ser desarmados y desmontados sin dañarlos, tales como la cubierta, puertas y lámparas.

Se deben incluir las obras de seguridad necesarias para la ejecución de las demoliciones.

#### **5.26.1 Medida y pago**

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3).

El aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición corresponderá al contratista o en caso contrario lo determinará el interventor o supervisor, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse.

En el caso particular de demolición de obras mal ejecutadas por el contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, lo serán por cuenta y cargo del contratista.

#### **5.26.2 ITEM DE PAGO**

5.26 DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE UND: **M3**

## **5.27 RETIRO DE SOBRANTES**

La actividad en referencia se realizará para los Ítems del capítulo que no tienen contemplada esta actividad en su alcance inicial. Involucra el trasiego y cargue de volquetas al sitio que se especifique conjuntamente con la Interventora.

### **5.27.1 Medida y pago**

La medida y pago se hará por metros cúbicos, medidos en el sitio.

### **5.27.2 ITEM DE PAGO**

5.27 RETIRO DE SOBRANTES UND: **M3**

## **5.28 CINTA PVC d=22cm (incluye instalación)**

### **5.28.1 Descripción**

Con el propósito de sellar las posibles fisuras en las juntas de construcción o de dilatación de las estructuras de concreto, se hace necesario colocar a lo largo de toda la junta la cinta PVC de acuerdo a la ubicación descrita en los planos.

### **5.28.2 Materiales**

La cinta PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos que presenta las siguientes ventajas:

- Nervadura que proporciona sello efectivo contra el paso del agua
- Gran elasticidad
- Especial para todo tipo de juntas en obras hidráulicas
- Resiste presiones de agua hasta de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Fácil de soldar
- No presenta ninguna reacción física ni química con el concreto
- Resistencia al envejecimiento
- Más resistente que el concreto a los líquidos corrosivos.

### 5.28.3 Ejecución de los trabajos

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto y de tal manera que el ancho de la cinta corresponda aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

Cuando sea necesario unir la cinta PVC, corte los extremos de las dos cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La cinta también puede ser traslapada (10 cm), garantizando el contacto total de las secciones con un cordón continuo de Sika Swell. Se debe colocar de manera que permita mantener la unión de la cinta hasta que el Sika Swell haya fraguado. Para la correcta instalación de la cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la cinta. La cinta PVC no debe perforarse. En todo caso deben consultarse las recomendaciones del fabricante en cuanto a la manipulación del producto. Medida y forma de pago La unidad de medida será el metro lineal (ML) y su valor unitario incluye los costos por equipos, materiales, accesorios, transporte, personal y mano de obra que se requiera para la ejecución de las actividades.

### 5.28.4 ÍTEM DE PAGO

5.28 Cinta PVC d = 22cm. (incluye instalación).

**UNIDAD**  
ML

## 7.22 EXCAVACIÓN MECÁNICA H >3.00M

Corresponde al corte, nivelación y/o movimiento de terreno realizado para conformación de andenes o para la construcción de cimientos, para la instalación de tuberías de cualquier tipo, etc.

Las excavaciones deberán hacerse de tal forma que se garanticen los rendimientos previstos en la Propuesta y las superficies excavadas que se obtengan sean lisas y firmes ajustadas a las dimensiones requeridas. Los métodos de excavación deberán



ser previamente conocidos por el Interventor, así como cualquier modificación que el Contratista decida hacerles.

Realizar los cortes tomando las precauciones que se consideren necesarias para garantizar la estabilidad del corte y de las estructuras contiguas al área de excavación. Se deben utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos y/o

cuando las excavaciones se deban profundizar más allá de las profundidades consideradas como seguras en los estudios de suelos del proyecto o según lo indique el asesor en geotecnia de la obra.

Clasificar y proteger el material que sea apto para la realización posterior de llenos en la obra.

Depositar los materiales provenientes de las excavaciones, no aptos para llenos, en un área donde se facilite su retiro, sin obstruir la circulación de sectores aledaños.

Cuando se requiera se determinara mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación que se realizan para cimientos. Cargar y retirar los sobrantes hacia sitios aprobados por la interventora.

### **7.22.1 Medida y pago**

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3).

### **7.22.2 ÍTEM DE PAGO**

EXCAVACION MECANICA H>3 M

**UNIDAD**  
**M3**

## **7.27 MANEJO DE AGUAS**

Durante las excavaciones que requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo. Cuando por algún motivo



se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

#### **7.27.1 Medida y pago**

La medición de esta actividad y su pago se hará por mes (mes).

#### **7.27.2 ÍTEM DE PAGO**

7.27 MANEJO DE AGUAS

**UNIDAD  
MES**

### **7.28. APUNTALAMIENTOS Y ENTIBADOS**

Se trata del soporte longitudinal de los Taludes de la Excavación o de las paredes de las Zanjas para la construcción de las diferentes estructuras de la planta de tratamiento, mediante el suministro e instalación de elementos metálicos apuntalados con codales metálicos, en las dimensiones, secciones y espaciamientos que autorice la Interventoría. Los Apuntalamientos y Entibados se deben construir oportuna y adecuadamente de manera que garanticen la seguridad de las personas que trabajan en las brechas, minimicen los riesgos de daños y/o deslizamientos de ductos y estructuras de los Servicios Públicos y protejan las Edificaciones colindantes.

Se reitera que todos los trabajos de Excavación que realice el CONTRATISTA deben optimizar las medidas de seguridad para el Personal, las Construcciones y Redes existentes y las Obras ya construidas. En general y salvo indicación diferente



de la Interventoría, todo talud vertical de Zanja, en Material Común o Conglomerado, con profundidad mayor de 1.60 m., deberá tener un Entibado del tipo que solicite la Interventoría, según la clasificación incluida en este Capítulo. El Contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá disponer de sistemas para proteger y soportar todas las superficies expuestas por las Excavaciones hasta la correcta terminación de los Rellenos requeridos. Para estos efectos, deberá controlar el agua superficial y garantizar la correcta captación y evacuación del agua

subterránea, manteniendo sistemas idóneos de drenaje y/o bombeo que permitan eliminar la posibilidad de desestabilización de los taludes. Toda el agua evacuada debe ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado combinado más cercano o el sitio indicado por MUNICIPIO DE ARAUQUITA y/o la Interventoría.

La protección, apuntalamiento y soporte temporal de Canalizaciones, Ductos y Estructuras de los Servicios Públicos existentes en las zonas intervenidas por las Obras, se harán de forma cuidadosa y coordinada, de manera que se garantice que éstos no sufrirán daños ni roturas que "impidan su normal funcionamiento. El CONTRATISTA será responsable de implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen la obtención de este objetivo.

Los Entibados y Apuntalamientos podrán dejarse en la Excavación y Relleno, cuando a juicio de la Interventoría su retiro durante la ejecución de los Rellenos pueda causar Derrumbes o Deslizamientos. La Interventoría podrá ordenar Entibados o Apuntalamientos del tipo y en los sitios que estime conveniente. Todos los costos del Entibado, se retire o no de la Excavación, estarán incluidos en el Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato.

Previo a la iniciación de Excavaciones que por su profundidad o tipo de Suelo necesitarán de Entibados o Apuntalamientos, el CONTRATISTA deberá tener en Obra todos los materiales requeridos de manera que se vaya instalando el tipo de Entibado autorizado por la Interventoría a medida que se va profundizando la Excavación. El CONTRATISTA será el responsable de idear, implementar y controlar las acciones constructivas que permitan instalar adecuadamente los solados, bases y Tuberías, sin suspender el correcto funcionamiento del Entibado o Apuntalamiento. Para garantizar el correcto funcionamiento de los Entibados y Apuntalamientos, el CONTRATISTA instruirá a su Personal para que evite la formación de vacíos en las zonas de contacto del Entibado con el Talud, y, si éstos se llegaren a presentar, para que se perfilen y/o rellenen con material adecuado y compactado, de manera que haya un buen contacto entre los taludes y la estructura de Entibado o Apuntalamiento. El CONTRATISTA instalará los Entibados que a

juicio de la Interventoría sean indispensables para ejecutar correctamente las Excavaciones. Cuando por las condiciones del tipo de Excavación o de Suelo, la Interventoría considere viable autorizar al CONTRATISTA para que ejecute las excavaciones sin Entibados, el CONTRATISTA será el responsable de tomar las precauciones necesarias para evitar acciones perjudiciales tales como: Flujo incontrolado de aguas; sobrecarga de taludes; suspensión de excavaciones; exposición prolongada al agua lluvia, etc. El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que independientemente de las autorizaciones que sobre Entibados y Apuntalamientos expida la Interventoría, es él quien se responsabiliza de la correcta y segura ejecución de las excavaciones y de atender y sufragar el costo de los accidentes, daños y/o perjuicios que se llegaren a causar a su Personal, a las Construcciones y Redes existentes y a los residentes o transeúntes del sector donde se ejecutan las Obras.

Dentro del Programa de ejecución de Excavaciones que se mencionó en los Capítulos de Excavaciones y de Derrumbes y Deslizamientos de estas Especificaciones Técnicas, El CONTRATISTA incluirá su propuesta de forma, secuencia y tiempos del retiro de los Entibados, la cual sólo se podrá ejecutar una vez haya sido debidamente aprobada por la Interventoría. Cabe anotar que el CONTRATISTA ideará e implementará las acciones constructivas que se requieran para que exista excelente coordinación entre el retiro de entibados y la adecuada ejecución de los Rellenos compactados, de manera que se garantice la seguridad del Personal participante y la estabilidad de los taludes excavados y de las Construcciones aledañas.

Las aprobaciones y autorizaciones que a este respecto expida la Interventoría, no minimizan ni eximen al CONTRATISTA de su responsabilidad de realizar y mantener unas excavaciones seguras y estables hasta tanto se hayan ejecutado

correctamente todos los Rellenos correspondientes; de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones necesarias para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas.

Se reitera que para casos extremos de inestabilidad y riesgo, la Interventoría podrá ordenar la permanencia de los Entibados dentro de los Rellenos, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a pagos adicionales o indemnizaciones.

Para el entibado y apuntalamiento de excavaciones, se definen los siguientes tipos:

Entibado Tipo 1 - Apuntalamiento vertical discontinuo en metálico-Las paredes laterales de la Zanja serán parcialmente cubiertas, en sentido longitudinal, con



Telera metálicas, longitud variable según sea la profundidad de la Zanja, colocadas verticalmente y espaciadas horizontalmente cada 0.50 m. entre ejes, apuntaladas con codales metálicos separados cada 1.20 m., de manera que se configure una estructura discontinua y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja. Dependiendo de la profundidad de la Zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, la Interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el Entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la Zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de Entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad aceptable pero con indicios de poca homogeneidad y baja cohesión, donde las Construcciones están retiradas una distancia mayor a la profundidad de la Zanja y en general, cuando a

juicio de la Interventoría no se presenten condiciones que exijan un Entibado de mayor capacidad de soporte.

Entibado Tipo 2 - Apuntalamiento vertical continuo- Las paredes laterales de la Zanja serán cubiertas totalmente, en sentido longitudinal, con Telera metálicas de 0.05 m. de espesor, 0.20 m. de ancho y de longitud variable según sea la profundidad de la Zanja, colocadas verticalmente y a tope, trabadas horizontalmente por telera enfrentadas espaciadas verticalmente cada 1.20 m, que a su vez estarán apuntaladas con codales de cepa de guadua o metálicos separados cada 1.20 m., de manera que se configure una estructura conjunta y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja. Dependiendo de la profundidad de la Zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, la Interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que

el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el Entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la Zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de Entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad discreta, con nivel freático alto, con indicios de poca homogeneidad y muy baja cohesión, con Construcciones ubicadas a una distancia menor que la profundidad de la Zanja y en general, cuando a juicio de la Interventoría se presenten condiciones que exijan un Entibado de buena capacidad de soporte.

### **7.28.1 MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación a un decimal, de Zanja o Talud soportado con el tipo de Entibado previamente autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente construido y aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de Entibado y Apuntalamiento autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de: Herramientas menores; Vigas-Teleros-Listones-Varillones de Madera y Cepas de Guadua y/o Perfilera y Accesorios metálicos; Puntillas; eventuales Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Desperdicio de Materiales; transportes; Mano de Obra de la eventual perfilación o relleno, fabricación, instalación, reparación, reutilización, desmonte y evacuación del Entibado; Mano de Obra de eventuales Bombeos y drenajes, apuntalamientos provisionales, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de los Entibados y Apuntalamientos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

No habrá ni medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para construir correctamente los Entibados, así:

La perfilación y relleno de los vacíos existentes en los taludes de la excavación para garantizar la correcta instalación del Entibado.

El relleno de los huecos dejados por el retiro de los elementos del entibado.  
La reposición de Entibados que por las condiciones de estabilidad de los taludes de la Excavación, la Interventoría ordene dejar dentro de los rellenos.

El Retiro, reubicación, reparación y/o reemplazo del Entibado o de una parte de éste, que no haya sido debidamente instalado a juicio de la Interventoría o que resultare averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.



Los templetos, atiesadores y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento o la desestabilización del Entibado, cuando por exigencias constructivas sea indispensable autorizar el retiro temporal de algunos codales. A este respecto se aclara que el CONTRATISTA será el responsable de asegurar el correcto funcionamiento de los Entibados hasta la culminación de los Rellenos respectivos y que por ningún motivo se autorizará el desmonte de ellos para facilitar las labores constructivas de instalación de solados, bases, filtros, cimientos o Tuberías.

**7.28.2 ÍTEM DE PAGO**  
7.28 ENTIBADO METALICO

**UNIDAD**  
**M2**

**8.17 BOMBA CENTRÍFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELÉCTRICA 20 Y 25 HP 3600 RPM O SIMILAR (INCLUYE VÁLVULA DE PIE, VÁLVULA DE CHEQUE, UNIÓN UNIVERSAL, TEE, TAPÓN DE CEBADO, SOPORTES DE NEOPRENO)**

Se instalarán equipos de bombeo tipo centrífugas de instalación horizontal.

Para las bombas con salidas bridadas, se debe de cumplir las especificaciones del capítulo 7 Norma AAA, para la instalación con bridas. Los costos de instalación incluyen el suministro de tuercas, espárragos en acero inoxidable AISI 304 o superior y empaques para las bridas.

En la instalación de las bombas, cuando sea requerido, se incluye la construcción de las bases de concreto autonivelante, soportes de acero, anclajes y la instalación de los elementos como codos, reducciones, uniones de desmontajes, en la descarga y succión. Toda instalación de las bombas incluye la conexión eléctrica a los tableros de control.

**Inspecciones preliminares**

En la etapa de puesta en marcha, deben realizarse las siguientes inspecciones en los diferentes elementos del equipo de bombeo, antes de continuar con cualquier prueba.

- Debe verificares que el sentido de giro del motor sea correcto



- Deben verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- Debe verificarse el correcto funcionamiento de válvulas y accesorios en su apertura y cierre. Debe medirse el tiempo de accionamiento y corregirse un mecanismo, en caso de encontrar necesidad de grandes esfuerzos para su operación.
- Debe observarse el correcto funcionamiento de interruptores, arrancadores, sensores y demás elementos de control, en especial si estos son de accionamiento automático
- Los motores deben de estar perfectamente lubricados.

Debe verificarse la calidad y cantidad del aceite lubricante Se debe realizar unas pruebas preliminares de bombeo en las condiciones normales y críticas de operación con el fin de detectar posibles errores y tomar las medidas correctivas, antes de dar el sistema a disposición del contratante.

En una primera inspección del comportamiento de las bombas deben tenerse en cuenta las siguientes disposiciones:

- Para cada bomba individual, deben observarse las condiciones de circulación del agua y la posible verticidad en la succión.
- Debe medirse el número de revoluciones por minuto, la presión en la descarga, presión y temperatura del aceite. - Deben medirse los niveles de vibración
- Debe de obtenerse el punto de operación de cada bomba
- Debe observarse el comportamiento de manómetros, sensores, flotadores, indicadores de nivel y demás dispositivos de control.

### **Medida y pago**

Equipo de bombeo instalado (Unid)

#### **Ítem de pago:**

8.17 Bomba CENTRÍFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELÉCTRICA 20 HP 3600 RPM o similar (incluye Válvula de pie, Válvula de cheque, Unión universal, Tee, Tapón de cebado, soportes de neopreno). UND: **UND**

## **8.23. CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 4000 PSI ELABORADO EN OBRA PARA VIGAS**

### **A. DESCRIPCIÓN**

Las vigas de cimentación se construirán de acuerdo a como se indique en los planos estructurales de construcción y conforme con la normatividad vigente; la resistencia de la mezcla será de 4000 PSI, a menos que en los planos del proyecto se especifique de otra manera.

### **B. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Concreto con una resistencia de 4000 PSI  
Plastocrete  
Vibrador eléctrico o a gasolina  
Formaleta completa  
Herramienta Menor

### **C. EJECUCIÓN**

Se instalará el acero de refuerzo de conformidad con los recubrimientos, dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales (garantizando el recubrimiento solicitado por medio de soportes plásticos o en otro material igualmente rígido y prefabricado especialmente para este uso), se realice la correcta instalación del refuerzo, se procede a colocar las formaletas con sus respectivos anclajes y soportes necesarios para garantizar plomo y alineamientos requeridos, se procede al vaciado del concreto mezclado en obra e impermeabilizado con plastocrete de acuerdo a la proporción indicada en el producto, se utilizará un vibrador para concreto logrando un elemento homogéneo. La resistencia de la mezcla será de 4000 PSI a menos que se indique lo contrario en los planos estructurales, al finalizar el llenado de cada elemento, con un palustre se procederá a nivelar la superficie.

### **D. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3), se medirá en sitio, y en la sección según planos, recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado. Se deberá tener en cuenta todos los elementos necesarios para su completa ejecución, lo anterior estipulado en los planos estructurales.



| <b>8.23.1 ÍTEM DE PAGO</b>                                | <b>UNIDAD</b> |
|---|---------------|
| 8.23 CONCRETO INPERMEAB. 4000 PSI ELAB EN OBRA PARA VIGAS | <b>M3</b>     |

## **EXCAVACION LINEA DE DISTRIBUCION**

### **11.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN**

#### **11.1.1 Material Común**

Se denomina material común a aquel que no se asimila a la clasificación de roca, que puede extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos, utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas retroexcavadoras. Entre estos materiales están: arcilla, limo, arena, conglomerado, cascajo y piedra sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

#### **11.1.2 Excavación suelo seco**

Es aquella que se ejecuta por encima del nivel freático, y que en condiciones naturales no requiere del uso de equipos de bombeo.

Este ítem consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano las excavaciones o cortes en material común seco hasta una profundidad de 2.00 m, que se requieran en la construcción de estructuras en la Planta de Tratamiento y línea de aducción del acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos o indicados por la Interventoría. Por consiguiente, el Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos. Esta actividad incluye además el cargue, transporte y disposición final en los sitios aprobados por la Interventoría, del material sobrante proveniente de las excavaciones.



Para la ejecución de estas actividades se tendrán en cuenta las recomendaciones descritas en el aparte "EXCAVACIONES" de las presentes especificaciones.

### **11.1.3 Medida y pago**

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) excavado medido en sitio y su precio unitario incluye herramienta, mano de obra, equipos, movilización en el frente de trabajo, cargue, transporte, retiro y disposición final del material sobrante, y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

### **11.1.4 ÍTEM DE PAGO**

11.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN

**UNIDAD**  
**M3**

## **IMPERMEABILIZANTE INSTEGRAL PARA CONCRETO**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la aplicación del aditivo plastocrete DM (liquido color café oscuro) en los concretos impermeabilizados de 3000 y 4000 PSI para la reducción de agua.

Se aplicara para la elaboración de concretos de baja permeabilidad y durable en la construcción de todos los elementos de la planta de tratamiento, tanque de contacto, tanque semienterrado y tanque elevado.

Plastocrete DM tiene acción plastificante sobre la mezcla, facilitando la colocación y el vibrado del concreto. Se puede aprovechar su efecto plastificante para reducir en un 8% el agua de amasado de acuerdo con el asentamiento requerido.

## VENTAJAS

1. Reduce notablemente la permeabilidad del concreto por su doble efecto de reducción de agua e incluso de aire.
2. Incrementa la manejabilidad de la mezcla, facilitando su colocación y compactación.
3. Disminuye el riesgo de hormigueros en el concreto de estructuras esbeltas.
4. Reduce una buena porción el agua de amasado de la mezcla.
5. Aumenta la resistencias mecánicas a todas las edades.
6. Disminuye la permeabilidad y aumenta la durabilidad del concreto por la reducción de agua y la inclusión de aire.
7. Disminuye considerablemente la exsudación y contracción del concreto, así como su desecamiento superficial en estado plástico.
8. Facilita la colocación y mejora notablemente el acabado de concreto.

## MODO DE EMPLEO

De acuerdo a las recomendaciones de la ficha técnica del producto se debe:

Adicionarlo a la mezcla, disuelto en la última porción del agua de amasado, durante la elaboración del concreto o directamente al agua de amasado, preferiblemente antes de incorporar el cemento y aridos.

Plastocrete DM se dosifica al 0.5% del peso del cemento de la mezcla. Para un bulto de cemento de 50 kg se emplean 250 gr de aditivo (234 ml aproximadamente).



**ING. GEANCARLO CONSUEGRA OJEDA**

M.P. 54202117608 NTS

CONSORCIO APROING