**BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERIA DE MARINA No. 4**

**CONTRATO No. 0038-ARC-CBACAIM4-2020**

| | | |
|---|---|---|
| ENTIDAD: | : | MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - ARMADA NACIONAL - BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE I.M. No. 4 |
| DEPENDENCIA | : | BACAIM4 |
| NIT | : | 800141667-9 |
| CONTRATISTA | : | ACUAMEUNIER S.A.S |
| NIT | : | 800250918-1 |
| REPRESENTANTE LEGAL | : | CARLOS FERNANDO FACCINI |
| DIRECCIÓN | : | Calle 93 # 18-28 oficina 601 |
| TELÉFONO | : | 317 644 69 44 – (1) 6560638 |
| EMAIL | : | gerencia@acuameunier.com |
| CIUDAD | : | Bogotá D.C. |
| CUENTA No. | : | 223500638 |
| BANCO | : | BANCO DE BOGOTA |
| TIPO DE CUENTA | : | CUENTA CORRIENTE |
| IMPUTACIÓN PRESUPUESTAL | : | |

| UNIDAD | CÓDIGO CPC | Rec | C/S | CUENTA |
|---|---|---|---|---|
| 234-EGUT | C-1502-0100-31-0-1502089-02 | 11 | CSF | ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS - INFRAESTRUCTURA OPERACIONAL CON MANTENIMIENTO MAYOR- FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE GUARDACOSTAS A NIVEL NACIONAL. |

| | | |
|---|---|---|
| CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD No. | : | **CDP No. 520** del **03** de enero de **2020**, por valor de **SEIS CIENTOS CATORCE MILLONES DOS CIENTOS NOVENTA Y UN MIL DOS CIENTOS NOVENTA PESOS M/CTE ($614.291.290,00),** incluido IVA y demás erogaciones que correspondan. |
| VALOR DEL CONTRATO | : | **QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS CON 85/100 M/CTE ($595.474.589,85)** incluido IVA y demás erogaciones que correspondan. |

Entre los suscritos a saber Teniente Coronel de I.M. **GARCÍA SAAVEDRA ALEXANDER,** mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 79.645.834 de Bogotá, quien se desempeña como **COMANDANTE DEL BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE I.M. No. 4**, debidamente nombrado mediante Resolución Comando Armada No. 1187 del 27 noviembre de 2018 y facultado para asumir las funciones y competencias relacionadas con la contratación de bienes y servicios destinados a la Armada Nacional Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, en virtud de la Resolución de Delegación No. 4519 del 27 de mayo de 2016 modificada parcialmente por la resolución No. 1417 del 8 de marzo de 2018, así mismo Acta Posesión No. 070 del 27 de diciembre de 2018 y Decreto 1082 del 26 de mayo de 2015, por medio del cual se reglamenta el Sistema de Compras y Contratación Pública y quien en consecuencia representa al **MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – ARMADA NACIONAL – BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA DE MARINA No. 4**, en adelante se denominará EL CONTRATANTE, y por otra parte a la firma ACUAMEUNIER S.A.S, NIT. 800250918-1 representada legalmente por el señor CARLOS FERNANDO FACCINI, identificado con documento 11.230.288, con el domicilio social en Calle 93 # 18-28 oficina 601, de

la ciudad de Bogotá, quien en lo sucesivo se denominará el **CONTRATISTA** hemos convenido celebrar el presente contrato para **CONTRATAR A PRECIO UNITARIO, FIJO Y SIN FORMULA DE REAJUSTE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA SUB ESTACIÓN DE CANDELILLA DE LA MAR SAN ANDRES DE TUMACO - NARIÑO,** previas las siguientes consideraciones: **PRIMERA**: Que de acuerdo con los artículos 1o. y 2o. de la Ley 80 de 1993, los contratos que celebren con el Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 como Entidad Estatal, deben someterse a ese estatuto y demás normas que lo reglamenten o complementen. **SEGUNDA:** Que en tal sentido, el presente contrato se celebra de conformidad con lo previsto en el numeral 2 literal b), del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 en concordancia con la Sección 1 Subsección 2 artículo 2.2.1.2.1.2.20 del Decreto 1082 del 26 de mayo de 2015. **TERCERA**: Que el Comandante del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 se encuentra debidamente facultado para celebrar contratos de conformidad con lo dispuesto en el artículo 12 de la Ley 80 de 1993 y Resolución No. 4519 del 27 de mayo de 2016, modificada parcialmente por la Resolución No. 1417 del 8 de marzo de 2018 expedida por el Ministerio de Defensa Nacional y Acta de Posesión No. 070 del 27 de diciembre de 2018, conforme a lo dispuesto en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 del 2007, Decreto 1082 del 26 de mayo de 2015. **CUARTA:** Que de acuerdo con los estudios previos suscritos por el señor CCESP VÍCTOR HUGO SANTOS PACHECO, elaboró estudio previo de fecha 13 de mayo de 2020, se requiere **CONTRATAR A PRECIO UNITARIO, FIJO Y SIN FORMULA DE REAJUSTE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA SUB ESTACIÓN DE CANDELILLA DE LA MAR SAN ANDRES DE TUMACO - NARIÑO,** para lo cual se desarrolló el trámite del proceso de Selección Abreviada – Menor Cuantía No. 0037-ARC-CBACAIM4-2020. **QUINTA**: Que el literal b) del numeral 2 del artículo 2 de la Ley 1150 del 16 junio de 2007 y artículo 2.2.1.2.1.2.20 del Decreto 1082 del 26 de mayo de 2015, señala dentro de las modalidades de contratación de la Selección Abreviada "Contratación de Menor Cuantía". **SEXTA**: Que mediante Resolución de Adjudicación No. 0031-ARC-CBACAIM4-2020 del 03 de julio de 2020, se adjudicó el contrato como resultado del proceso de Selección Abreviada – Menor Cuantía No. 0037-ARC-CBACAIM4-2020, y como consecuencia de ello se ordenó la suscripción y ejecución del contrato. **SEPTIMA**: El contratista manifiesta, bajo la gravedad de juramento que no se halla incurso en ninguna de las inhabilidades e incompatibilidades o prohibiciones consagradas en los artículos 8, 9 y 10 de la Ley 80 de 1993 y el artículo 18 de la Ley 1150 de 2007. De conformidad con lo anteriormente señalado, las partes acuerdan lo siguiente: **CLÁUSULA PRIMERA – OBJETO DEL CONTRATO: CONTRATAR A PRECIO UNITARIO, FIJO Y SIN FORMULA DE REAJUSTE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA SUB ESTACIÓN DE CANDELILLA DE LA MAR SAN ANDRES DE TUMACO – NARIÑO. PARÁGRAFO PRIMERO:** La oferta presentada por el CONTRATISTA forma parte integral del presente contrato. La Armada Nacional no se responsabiliza por el valor de los servicios que excedan el valor del contrato, por tanto, el CONTRATISTA llevara los controles necesarios para no exceder el valor del mismo. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Debe entenderse que el presente contrato no genera relación laboral, ni prestaciones sociales entre la Armada Nacional de Colombia - Batallón de Comando y Apoyo de I.M. No. 4 y la empresa ACUAMEUNIER S.A.S, NIT. 800250918-1 representada legalmente por el señor CARLOS FERNANDO FACCINI, identificado con documento 11.230.288 de la calera - Cundinamarca, quien solamente tiene derecho a las sumas pactadas en el actual contrato. **CLAUSULA SEGUNDA – LUGAR DE ENTREGA O EJECUCIÓN:** La instalación y puesta en funcionamiento de la planta tratamiento de agua potable, se realizará en las instalaciones de la Subestación Guardacostas de Candelilla de la Mar, ubicada en la Vereda de Candelilla de la Mar – Nariño, de acuerdo con los requerimientos de la entidad contratante, previa coordinación con el supervisor del contrato, en un horario de 07:00 AM hasta las 05:00 PM. **CLÁUSULA TERCERA - VALOR**: Para efectos legales, fiscales y presupuestales, el valor del contrato será hasta por la suma de **QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS CON 85/100 M/CTE ($595.474.589,85)** incluido IVA y demás erogaciones que correspondan, con cargo al CDP No. 520 del 03 de enero de 2020. **PARÁGRAFO PRIMERO:** El valor del contrato incluye los costos directos e indirectos, demás gastos inherentes a causar. **CLAUSULA CUARTA - FORMA DE PAGO:** El BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE I.M. No. 4, de la ARMADA NACIONAL, se obliga con el CONTRATISTA a pagar el valor del contrato en pesos colombianos en **un PAGO TOTAL** en Tumaco Nariño, una vez se haya instalado la planta y se haya verificado su funcionamiento por parte del supervisor del contrato, acompañados de las constancias de pago, previo cumplimiento de los trámites administrativos a que haya lugar, de conformidad con la disponibilidad del Programa Anual Mensualizado de Caja – PAC, el recibido a satisfacción por parte del supervisor del contrato,,

presentación de la Factura Comercial en original debidamente firmada por el Contratista, el Supervisor y/o el Almacenista, sin dejar de tener en cuenta lo referete a la factura electrónica acuardo lo dispuesto en la norma fiscal vigente. Constancia de cumplimiento de las obligaciones del Contratista frente a los Sistemas de Seguridad Social Integral (salud, pensión, riesgos profesionales), entrada de los servicios en el programa SAP y Acta de recibo a satisfacción firmada por el Supervisor del contrato, dentro de los sesenta (60) días contados a partir de la radicación de los documentos en la Oficina Financiera del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 de la Armada Nacional y previa disponibilidad cupo PAC, autorizado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público al Ministerio de Defensa Nacional – Armada Nacional. **PARÁGRAFO PRIMERO:** De conformidad con lo establecido en el Manual de bienes, las facturas o cuentas de cobro, según aplique, deberán estar expedidas dentro del plazo de ejecución del contrato y encontrarse suscritas por el Almacenista si se trata de adquisición de bienes, o por el supervisor si se trata de la adquisición de servicios. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** El término para el pago solo empezará a contarse desde la fecha en que se presente en debida forma y adjuntando la totalidad de los documentos exigidos para tal efecto. Las demoras que se presenten por estos conceptos serán responsabilidad del CONTRATISTA elegido y no tendrá por ello derecho al pago de intereses o compensación de ninguna manera. **PARÁGRAFO TERCERO:** Para el pago, el contratista deberá presentar factura o documento equivalente a Factura Comercial, de conformidad con el Artículo 617 del Estatuto Tributario, así: a) Estar denominada expresamente como factura de venta. (Régimen simplificado o régimen común.) b) Apellidos y nombre del adquiriente de los bienes y/o servicios. c) Llevar un número que corresponda a un sistema de numeración consecutiva de facturas de venta. d) Fecha de su expedición. e) Descripción específica o genérica de los bienes. f) Valor total de la operación. g) El nombre del impresor de la factura. h) Indicar la calidad de retenedor del impuesto sobre las ventas y el valor discriminado del mismo, cuando aplique. **PARÁGRAFO CUARTO:** Cuando de conformidad con lo establecido en la Ley 1607 de 2012 y el Decreto 862 de 2013, las personas jurídicas o naturales empleadoras se encuentren exentas de realizar los aportes al SENA, SALUD e ICBF, deberán manifestar dicha condición por escrito para el primer pago y la Entidad quien verificara en el Registro Único Tributario del contratista que este cumple dicha condición. No obstante lo anterior, deberán aportar la planilla donde conste el pago a pensión, ARL y Cajas de Compensación Familiar, acuerdo Decreto 3029 de 2013. **CLAUSULA QUINTA - APROPIACIÓN PRESUPUESTAL:** Los rubros afectados son: **C-1502-0100-31-0-1502089-02 REC: 11 - CSF - ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS -INFRAESTRUCTURA OPERACIONAL CON MANTENIMIENTO MAYOR- FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE GUARDACOSTAS A NIVEL NACIONAL** con cargo a la Orden Administrativa No. 001-COARC-2020, mediante CDP No. 520 del 03 de enero de 2020, por valor de **SEIS CIENTOS CATORCE MILLONES DOS CIENTOS NOVENTA Y UN MIL DOS CIENTOS NOVENTA PESOS M/CTE ($614.291.290,00) CLÁUSULA SEXTA - PLAZO DE EJECUCIÓN:** A partir del perfeccionamiento del contrato, expedición del Certificado de Registro Presupuestal y aprobación de la garantía única de cumplimiento hasta el **30 DE NOVIEMBRE DE 2020. PARÁGRAFO PRIMERO**: **FORMA DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO: A) EL CONTRATISTA** debe cumplir con cada una de las especificaciones técnicas de los servicios relacionados en el anexo técnico del presente contrato. **CLAUSULA SEPTIMA - OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:** En general, son obligaciones del **CONTRATISTA**, entendiendo por ello y para efectos del presente contrato, **1**. Hacer la entrega de los servicios objeto del contrato, de conformidad con las especificaciones técnicas descritas requeridas. **2**. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley con el fin de obligarlos a hacer u omitir algún acto o hecho. Cuando se presenten tales peticiones o amenazas, el contratante deberá informar inmediatamente de su ocurrencia a la entidad contratante y a las demás autoridades competentes para que ellas adopten las medidas y correctivos que fueren necesarios. El incumplimiento de ésta obligación y la celebración de pactos o acuerdos prohibidos dará lugar a la caducidad del contrato de conformidad con el artículo 5º, numeral 5º de la Ley 80 de 1993. **3**. Solucionar las controversias contractuales, que se presenten en la ejecución y desarrollo del presente contrato, de conformidad con lo previsto en la Ley 80 de 1993. **4**. Cumplir a cabalidad con el objeto del contrato, de acuerdo a los precios unitarios fijos contenidos en la propuesta económica los pliegos de condiciones y el contrato en general **5**. Cumplir con las condiciones jurídicas, técnicas, económicas y comerciales presentadas en la propuesta. **6**. Reportar por escrito al supervisor cualquier novedad o anomalías que detecte en la entrega de los servicios. Garantizar la oportuna, eficaz y eficiente prestación del objeto contratado y responder por su calidad, sin perjuicio de la respectiva garantía. **7**. Dar estricto cumplimiento a los términos pactados y por ningún motivo suspender o abandonar el objeto contratado. Responder por los impuestos que cause el perfecionamiento del contrato. **8**. Responder por la buena calidad de los servicios suministrados/servicios prestados objeto del contrato. **9**. Entregar los servicios suministrados/servicios prestados dentro del plazo de ejecución estipulado. **10**. En caso que exista

insatisfacción por los servicios suministrados/servicios prestados, realizará la corrección o cambio de los mismos dentro de los quince (15) días hábiles, una vez efectuado el requerimiento por parte de la entidad. **11**. Facturación. El contratista deberá entregar la factura Original en la entidad, acuerdo los requisitos establecidos en Ley 223 de 1995 y en todo caso acuerdo normatividad fiscal vigente. **12**. El contratista deberá estar en capacidad de entregar los servicios a prestar de primera calidad en la entidad y dentro del plazo de ejecución estipulado. Debe prever el tiempo de llegada de los bienes y servicios conexos del objeto del contrato, teniendo en cuenta los factores de tiempo, clima, tránsito vial nacional y municipal. **13**. La Armada Nacional BACAIM4 se reserva el derecho de rechazar directamente a través del supervisor, los servicios objeto del contrato, si estos no cumplen con las especificaciones establecidas, evento en el cual, el contratista queda obligado a que se ajusten exactamente a lo requerido y ofrecido, dentro de los cinco (5) días hábiles, una vez efectuado el requerimiento por parte de la entidad. **14.** Para el pago EL CONTRATISTA deberá anexar la constancia del pago de la Seguridad Social, con el fin de dar cumplimiento al artículo 23 de la Ley 1150 de 2007. En la presente también deberá allegar certificación firmada y escrita por parte del Representante Legal y Contador y/o Revisor Fiscal del pago de la Seguridad Social según corresponda acuerdo normatividad vigente y aportes Parafiscales según corresponda (Acuerdo a lo previsto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002, la Ley 828 de 2003 y la Ley 1562 de 2012 - Sistemas de Salud, Riesgos Laborales, Pensiones y Aportes a las Cajas de Compensación Familiar) y anexar copia de la planilla de dichos aportes.**15.** EL CONTRATISTA entiende que se requieren mantenimientos correctivos, lo cual implica remplazar el material existente en el lugar por otro nuevo en los lugares indicados en las especificaciones técnicas. **16.** Los TRABAJOS NOCTURNOS (en caso de ser requerido) deberán ser previamente autorizados por el supervisor y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación de tipo e intensidad satisfactorios para el supervisor, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos y tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente con el personal vinculado al proyecto de obra. **17.** La LIMPIEZA DE LOS SITIOS DE TRABAJO se hará con la terminación de cada jornada laboral, el Contratista deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo necesarios para el cumplimiento del objeto del contrato, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el supervisor. No habrá pago separado por concepto de dichas actividades. **18.** El contratista debe entregar al supervisor del contrato un cronograma del paso a paso de la ejecución del contrato. **CLAUSULA OCTAVA - DERECHOS DEL BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA DE MARINA No. 4. 1).** Asignar un supervisor, a través de quien se mantendrá la interlocución permanente y directa sobre la ejecución del contrato. **CLAUSULA NOVENA - OBLIGACIONES DEL BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA DE MARINA No. 4:** En general son obligaciones del **CONTRATANTE: 1).** Recibir a satisfacción el bien y los servicios que sean entregados por el CONTRATISTA, cuando estos cumplan con las condiciones establecidas en el contrato**. 2)** Pagar al CONTRATISTA en la forma pactada y con sujeción a las disponibilidades presupuestales y de PAC previstas para el efecto. **3).** Tramitar diligentemente las apropiaciones presupuestales que requiera para solventar las prestaciones patrimoniales que hayan surgido a su cargo como consecuencia de la suscripción del presente contrato. **4).** Verificar que él; **CONTRATISTA** se encuentre al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral y Cajas de Compensación Familiar cuando corresponda. (Artículo 50 de la Ley 789 de 2002, Ley 828 de 2003 y artículo 23 de la Ley 1150 de 2007). **5).** Aprobar la Garantía Única una vez presentada por el Contratista. **6).** Suscribir el acta de Liquidación. **7).** Exigir del contratista la ejecución idónea y oportuna del objeto contratado. **8).** Adelantar las revisiones periódicas de los servicios, para verificar que ellos cumplan con las condiciones de calidad ofrecidas por el contratista y promoverán las acciones de responsabilidad contra estos y sus garantes cuando dichas condiciones no se cumplan. Estas revisiones deberán llevarse a cabo por lo menos una vez cada mes durante el término de vigencia de las garantías. **9).** La Entidad se reserva el derecho de efectuar las verificaciones que considere necesarias. **10)**. Exigir que la calidad los servicios adquiridos por la Armada Nacional se ajuste a los requisitos mínimos previstos en las normas técnicas obligatorias, sin perjuicio de la facultad de exigir que tales servicios cumplan con las normas técnicas colombianas o en su defecto con normas internacionales elaboradas por organismos reconocidos a nivel mundial o con normas extranjeras aceptadas en los acuerdos internacionales suscritos por Colombia. (Cuando aplique). **11).** Sin perjuicio del llamamiento en garantía, repetirá por causas a ellas imputables, cuando no sobrevenga una mayor onerosidad en el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista. **12).** Adoptar las medidas necesarias para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato las condiciones técnicas, económicas y financieras ofertadas por el contratista. **13).** Las demás obligaciones que se deriven de la naturaleza del contrato. **CLAUSULA DECIMA - SUPERVISIÓN**: De conformidad con el artículo 14 y 53 de la Ley 80 de 1993 y el

artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, con el fin de ejercer la supervisión y el control del contrato se nombra como **SUPERVISOR GENERAL** al señor **TK CARLOS ANDRÉS ÁVILA DEVÍA** identificado con Cedula de Ciudadanía No. 1.030.607.087 y celular **3108560821** quien se desempeña como COMANDANTE DE LA ESTACIÓN GUARDACOSTAS DE GORGONA y se nombra como **SUPERVISOR LOCAL** al señor **TF UBER ARAUJO BURBANO** identificado con Cedula de Ciudadanía No. 1.088.270.670 y celular **3156528979** quien es orgánico de la ESTACIÓN GUARDACOSTAS TUMACO quien podrá ser reemplazado por razones del servicio, mediante comunicación escrita del **COMANDANTE DEL BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA DE MARINA No. 4**. Igualmente, velará por los intereses del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 y tendrá las funciones que por la índole y naturaleza del contrato le sean propias, así: **A)** Velar por los derechos de la entidad, de **EL CONTRATISTA** y de los terceros que puedan verse afectados por la ejecución del contrato, de conformidad con lo establecido en el artículo 4 de la Ley 80 de 1993. **B)** Elaborar y suscribir el acta de liquidación del contrato dentro de los cuatro (4) meses siguientes a la ocurrencia de uno de los eventos fijados en la cláusula vigésima novena, o cuando se presente la causal para terminarlo anticipadamente, de conformidad con lo previsto en la cláusula vigésima tercera del presente contrato. **C)** Adelantar las diligencias para el cumplimiento de las obligaciones a cargo del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4. **D)** Evaluar los informes presentados por el contratista, en todos los aspectos relacionados con la ejecución del contrato, tanto en lo referente al cumplimiento, como a las observaciones que se tengan sobre cada caso en particular para así tomar las medidas pertinentes, sin perjuicio de las que deban rendirse de manera extraordinaria cuando las circunstancias así lo indiquen. **E)** Suscribir acta de cumplimiento sobre las actividades desarrolladas por el contratista en cumplimiento del objeto contractual, cuando a ello hubiere lugar. **F)** Se deberá mantener como supervisor del contrato durante su vigencia y solo en caso de ausencia se nombrara un reemplazo mientras dure la ausencia del titular, lo anterior se deberá informar con una antelación mínimo de tres (03) días al BACAIM4 – delegado para contratar con el fin de adelantar el trámite administrativo correspondiente. **G)** Tramitar la factura con la respectiva acta de recibo debidamente firmada una vez cumplidos a satisfacción de los servicios prestados, para lo cual podrá acceder a todos los medios técnicos y/o científicos, con el fin de determinar que los servicios recibidos cumplan con todas las características y especificaciones requeridas. **H)** Presentar informe los primeros cinco (5) días de cada mes sobre la ejecución del contrato al señor Comandante del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, así mismo, deberá manifestarle en cualquier momento hechos que considere relevantes en la ejecución del mismo. **I)** Verificar mensualmente que el contratista se encuentre al día con el pago de los aportes parafiscales y seguridad social integral, acuerdo artículo 50 Ley 828/03. **J)** debe hacer seguimiento y exigir el cumplimiento del cronograma acordado entre las partes. **PARÁGRAFO PRIMERO**: De conformidad con la Ley 80 de 1993, el supervisor será responsable por sus acciones y omisiones dentro de la actividad contractual. **PARAGRAFO SEGUNDO**: El acta de liquidación será suscrita por las partes contratantes, sí a ello hubiere lugar, de conformidad con lo establecido en el artículo 60 de la Ley 80 de 1993. **PARÁGRAFO TERCERO. -LIMITACIONES DEL SUPERVISOR:** El supervisor no estará facultado, en ningún momento, para adoptar decisiones que impliquen la modificación de los términos y condiciones previstos en el presente contrato, las cuales únicamente podrán ser adoptadas por los representantes legales de las partes, mediante la suscripción de modificaciones al contrato principal. **CLAUSULA DECIMA PRIMERA – GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO**: una vez suscrito el contrato, el contratista constituirá una garantía única dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes que avalará el cumplimiento de las obligaciones surgidas del presente contrato, mediante cualquiera de los mecanismos establecidos por el Decreto 1082 de 2015, a favor del **Ministerio de Defensa Nacional – Armada Nacional – Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 NIT. 800.141.667-9**, la cual contendrá los siguientes amparos: **a) CUMPLIMIENTO:** Por un valor equivalente al VEINTICINCO (25%) del precio total del contrato, vigente por el término de ejecución y hasta la liquidación del contrato. **b) CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS BIENES**: Por un valor equivalente al VEINTE (20%) del precio total del contrato, vigente por el término de ejecución y un año más. **c) CALIDAD DEL SERVICIO:** Por un valor equivalente al VEINTICINCO (25%) del precio total del contrato, vigente por el término de ejecución y hasta la liquidación del contrato. **d) ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA:** Deberá garantizar la estabilidad y calidad de la obra, por una cuantía del TREINTA (30%) del valor total del contrato vigente por CINCO AÑOS (05) años, contados a partir de la firma del acta de recepción final de la obra. **e) PAGO DE SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES:** Deberá garantizar el Pago de Salarios, Prestaciones Sociales, e Indemnizaciones Laborales, por una cuantía del 10% del valor total del contrato, vigente por el término de ejecución del contrato y tres (03) años más. **d) RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL:** Deberá garantizar la responsabilidad civil extracontractual que se pudiera llegar a atribuir a la administración

con ocasión de las actuaciones, hechos u omisiones de sus contratistas o subcontratistas, por una cuantía igual a doscientos salarios mínimos legales vigentes (200 SMLMV) y con una vigencia igual al término de ejecución del contrato. **PARAGRAFO PRIMERO: TOMADOR/AFIANZADO:** La garantía deberá tomarse con el nombre de la persona natural o razón social de la persona jurídica que figura en el certificado de existencia y representación legal expedido por la cámara de comercio respectiva, y no solo con su sigla, a no ser que en el referido documento se exprese que la sociedad podrá denominarse de esa manera. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Las garantías deberán otorgarse de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1082 del 26 de mayo de 2015 e indicarlo en la póliza de manera expresa. **PARAGRAFO TERCERO:** La garantía única deberá ajustarse siempre que se produzca modificación en el plazo y/o valor del contrato o en el evento de que se presente la suspensión temporal del mismo. **PARAGRAFO CUARTO:** La aprobación de la garantía única señalada se sujetara a lo dispuesto en el Decreto 1082 del 26 de mayo de 2015. **PARÁGRAFO QUINTO:** Igualmente el contratista se compromete a responder de los perjuicios que cause a la entidad contratante de los vicios ocultos en los bienes entregados en los términos de la legislación civil y comercial, de los artículos 4, 26, 52, 55 y 56 de la Ley 80 de 1993 y demás normas complementarias y de conformidad a lo estipulado en el artículo 32 de la Ley 1150 de 2007, la garantía se mantendrá vigente durante la vida y liquidación del contrato y se ajustara a los limites, existencia y extensión de los riesgos amparados. **PARÁGRAFO SEXTO:** La póliza deberá amparar la caducidad del contrato, las multas y de la cláusula penal pecuniaria y demás sanciones. Si el contratista se negare a constituir la garantía única, así como no otorgarla en los términos, cuantía y duración establecida en este parágrafo, el Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, podrá declarar la caducidad del contrato. **PARÁGRAFO SEPTIMO:** El valor de esta garantía deberá reponerse cada vez que por razón de multas impuestas por el Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, su monto se agotare o disminuyere. **PARÁGRAFO OCTAVO:** El Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 se reserva la facultad de no aceptar garantía única de contratos cuando a su juicio el garante carezca de capacidad económica para responder conforme al código de comercio o cuando en estado de insolvencia, proceso de quiebra o tenga pleitos pendientes contra la entidad que afecte seriamente su patrimonio. **CLÁUSULA DECIMA SEGUNDA - IMPUESTOS:** El contratista pagará todos los impuestos, tasas, contribuciones y similares que se deriven de la ejecución del contrato, de conformidad con la Ley colombiana. **CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA - DOCUMENTOS**: Forman parte integral del contrato los siguientes documentos: **1.** Los estudios previos. **2.** Certificado de Disponibilidad Presupuestal. **3.** Certificado de Registro Presupuestal. **4.** Garantía única debidamente aprobada. **5.** Oferta del contratista. **6**. Pliegos de condiciones **7.** Los demás documentos relacionados con el presente contrato. **CLÁUSULA DECIMA CUARTA - REQUISITOS PARA EL PERFECCIONAMIENTO:** Para el perfeccionamiento se requiere la firma del contrato por las partes. **CLÁUSULA DECIMA QUINTA - REQUISITOS PARA LA EJECUCIÓN:** Para la ejecución del presente contrato se requiere expedir el Certificado de Registro Presupuestal, la constitución de la garantía por parte del contratista y su aprobación por parte del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4. **CLAUSULA DECIMA SEXTA - MODIFICACIÓN DEL PLAZO Y EL VALOR DEL CONTRATO.** El plazo y el valor del presente contrato podrán ser modificados de común acuerdo entre las partes, decisión que será acogida en adicional al contrato suscrito por las partes. **PARÁGRAFO: MODIFICACIÓN, INTERPRETACIÓN Y TERMINACIÓN UNILATERAL.** Al presente contrato se le aplicarán los principios de interpretación y modificación unilateral por parte del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, de conformidad con lo establecido en los artículos 15, 16 y 17 de la Ley 80 de 1993. **CLAUSULA DECIMA SEPTIMA - INDEMNIDAD:** El Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, no se hace responsable por los actos de incumplimiento de contratos, omisiones o hechos ocasionados por el proponente favorecido que llegare a celebrar y ejecutar el contrato objeto del presente proceso como tampoco de los actos, incumplimientos, omisiones o hechos ocasionados por las personas que sean subcontratadas o dependan del contratista. La relación contractual será exclusiva del contratista y las fuentes de sus obligaciones serán las que se originen en la Ley, el contratista garantiza mantener indemne al Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 frente a las reclamaciones judiciales y extrajudiciales por los daños y perjuicios que se deriven de los actos, omisiones o hechos suyos y/o de aquellos. **CLAUSULA DECIMA OCTAVA - RESPONSABILIDAD ANTE TERCEROS.** El Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, no adquiere compromiso alguno con las personas de que se valga el contratista para la ejecución del contrato. **CLAUSULA DECIMA NOVENA - EXCLUSIÓN LABORAL Y PRESTACIONAL.** Este contrato en ningún caso generará relación laboral ni prestaciones sociales, entre el Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, el contratista y sus trabajadores**. CLÁUSULA VIGÉSIMA - CESIÓN**: El contratista, no podrá ceder el presente contrato en todo o en parte en persona alguna sin autorización previa, expresa y escrita del Batallón de

Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, de conformidad con lo previsto en el inciso 3 del artículo 41 de la Ley 80 de 1993 como tampoco podrá celebrar subcontratos en virtud del mismo, sin el consentimiento previo y escrito del Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4, quien no está obligado a explicar las razones de su negativa, si fuere del caso. En caso que EL CONTRATISTA debidamente autorizado por el Batallón de Comando y Apoyo de I.M. No. 4, hiciere cesión total o parcial de este contrato, deberá estipularse en el contrato o en los contratos de cesión, que el cesionario se obligue en iguales condiciones que el cedente. Si llegase a sobrevenir una inhabilidad o incompatibilidad, se procederá de conformidad con el artículo 9 de la Ley 80 de 1993. **PARÁGRAFO PRIMERO:** En caso de que el contratista celebre subcontratos, el Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 no asume ninguna obligación con las personas o entidades subcontratadas. **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA - TERMINACIÓN POR MUTUO ACUERDO.** Cualquiera de las partes podrá solicitar dar por terminado este contrato antes de su vencimiento, siempre y cuando medien motivos de evidente conveniencia para la entidad, dando aviso por escrito a la otra parte por lo menos con un término no inferior a quince (15) días hábiles, sin perjuicio de las obligaciones contraídas por las partes. En caso de que la solicitud sea presentada por el contratista, Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 se reserva el derecho de evaluar los motivos esgrimidos por el contratista a fin de autorizar dicha terminación. **CLAUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA - CADUCIDAD ADMINISTRATIVA:** El Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 podrá, mediante resolución motivada, declarar la caducidad administrativa del presente contrato por hechos constitutivos de incumplimiento de las obligaciones del contratista que afecten de manera grave y directa la ejecución del mismo y evidencien que pueden conducir a su paralización, de conformidad con lo previsto en el artículo 18 de la Ley 80 de 1993, en concordancia con lo dispuesto por la Ley 418 de 1997. **PARÁGRAFO PRIMERO:** Una vez se encuentre ejecutoriada la resolución que declara la caducidad del contrato, el Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 hará efectiva la garantía única y el valor de la cláusula penal pecuniaria, la cual prestará mérito ejecutivo por la jurisdicción de lo contencioso administrativo contra el contratista y la compañía aseguradora que haya constituido la garantía. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Si se declara la caducidad, no habrá lugar a indemnización para el contratista y se hará acreedor a las sanciones e inhabilidades previstas en la Ley 80 de 1993. **PARÁGRAFO TERCERO:** los hechos que constituyan causal de caducidad sujetos a comprobación, serán establecidos unilateralmente por el BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA DE MARINA No. 4. **CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA - SANCIÓN POR RETARDO:** En caso de mora o de incumplimiento parcial o total de las obligaciones contractuales a cargo del **CONTRATISTA**, salvo circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito conforme a las definiciones del artículo 1 de la Ley 95 de 1890 y debidamente demostradas, éste autoriza expresamente, mediante el presente documento, al Ministerio de Defensa - Armada Nacional - Batallón de Comando y Apoyo de Infantería No. 4 para imponer, tasar y cobrar, previa la ejecución del debido proceso señalado en el parágrafo del presente artículo, multas diarias sucesivas, así: **A) MULTAS.** en caso de mora o incumplimiento parcial de cualquiera de las obligaciones derivadas del presente contrato por causas imputables al **CONTRATISTA** - salvo circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito conforme a las definiciones del artículo 1 de la Ley 95 de 1890 - las partes acuerdan que el Batallón de Comando y Apoyo de I.M. No. 4, mediante acto administrativo motivado conmine al **CONTRATISTA** a su cumplimiento con multas, cuyo valor se liquidará con base en el tres por ciento (3%) del valor de lo dejado de entregar de acuerdo con el concepto rendido por el supervisor y hasta por quince (15) días calendario, de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011. esta sanción se impondrá conforme a la Ley y se reportará a la cámara de comercio competente. **B) MULTA POR MORA EN LA CONSTITUCIÓN DE LOS REQUISITOS DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN.** Cuando el **CONTRATISTA** no constituya dentro del término y forma prevista en el contrato, o en alguno de sus modificatorios, la póliza de garantía única y/o alguno de los requisitos de legalización, el BACAIM4 podrá mediante acto administrativo imponer al **CONTRATISTA** multa, cuyo valor se liquidará con base en un cero punto dos por ciento (0,2%) del valor del contrato, por cada día de retardo y hasta por diez (10) días, al cabo de los cuales el Batallón de Comando y Apoyo de I.M. No. 4, podrá optar por declarar la caducidad. **C) INCUMPLIMIENTO EN EL PLAZO DE ENTREGA.** Cuando el contratista no preste los servicios objeto del presente contrato en el tiempo requerido por el supervisor, en la forma prevista en el mismo, o en alguno de sus adicionales y/o modificaciones, el MINISTERIO DE DEFENSA - ARMADA NACIONAL - BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA No. 4, podrá imponerle multa, cuyo valor se liquidará con base en el uno punto dos por ciento (1.2%) del valor del contrato, por cada día de retardo y hasta por diez (10) días calendario, al cabo de los cuales el MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - ARMADA NACIONAL - BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA No. 4 podrá optar por declarar la caducidad. **D) INCUMPLIMIENTO DEMÁS OBLIGACIONES DEL CONTRATO.** Cuando el contratista no cumpla con

alguna de las obligaciones pactadas en el presente contrato, o en alguno de sus adicionales y/o modificaciones, el MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - ARMADA NACIONAL - BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA No. 4, podrá imponerle multa, cuyo valor se liquidará con base en el uno punto dos por ciento (1.2%) del valor del contrato, por cada día de retardo y hasta por diez (10) días calendario, al cabo de los cuales el MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - ARMADA NACIONAL - BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA No. 4 podrá optar por declarar la caducidad. **PARÁGRAFO PRIMERO:** De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 1150 de 2007, esta decisión deberá estar precedida de audiencia del afectado que deberá tener un procedimiento mínimo que garantice el derecho al debido proceso del contratista y procede sólo mientras se halle pendiente la ejecución de las obligaciones a cargo del contratista. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Una vez notificada la Resolución por medio de la cual se impone alguna de las sanciones antes descritas, el **CONTRATISTA** dispondrá de quince (15) días calendario para proceder de manera voluntaria a su pago o su cobro se efectuará mediante compensación de las sumas adeudadas al **CONTRATISTA** descontando el valor de las mismas en los pagos parciales y/o final. Las multas no serán reintegrables aún en el supuesto que el **CONTRATISTA** de posterior ejecución a la obligación incumplida, de las multas tasadas, impuestas y cobradas, se informará a la cámara de comercio. **PARÁGRAFO TERCERO:** La liquidación de las multas la efectuará el supervisor o interventor en las actas parciales y en el acta final y/o de recibo de los servicios, según sea el momento en que se ocasionen, y su cobro se efectuará mediante compensación de las sumas adeudadas al **CONTRATISTA** descontando el valor de las mismas en los pagos parciales y/o final, según sea del caso, en el evento en que no puedan ser descontadas oportunamente o no sean pagadas por parte del **CONTRATISTA** dentro del mes siguiente a su tasación, se incluirán en la liquidación efectuada, la cual prestará mérito ejecutivo, y su cobro podrá efectuarse con cargo a la garantía de cumplimiento, o cualquier otro medio para obtener el pago, incluyendo el de la jurisdicción coactiva. **CLÁUSULA VIGESIMA CUARTA - CLÁUSULA PENAL:** En caso de presentarse incumplimiento total o parcial por causas imputables al contratista, el Batallón de Comando y Apoyo de Infantería de Marina No. 4 podrá imponerle una pena pecuniaria por una suma equivalente al treinta por ciento (30%) del precio total del contrato, suma que se considera como pago parcial de los perjuicios causados al BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA DE MARINA No. 4. **CLAUSULA VIGÉSIMA QUINTA:** Las partes acuerdan que los riesgos previsibles derivados de la ejecución de este contrato serán asumidos de acuerdo con la **MATRIZ DE RIESGO**. **CLAUSULA VIGESIMA SEXTA - SOLUCIÓN DE LAS CONTROVERSIAS CONTRACTUALES:** Las partes contratantes podrán solucionar de mutuo acuerdo y en forma ágil, rápida y directa las diferencias y discrepancias surgidas de la actividad contractual dentro de los quince (15) días siguientes a su ocurrencia, sometiendo las controversias que pudiesen surgir con ocasión del presente contrato a mecanismos de solución directa como son conciliación, amigable composición y transacción, conforme al artículo 68 de la Ley 80 de 1993, sin embargo, la entidad contratante tendrá la potestad de acudir ante la jurisdicción contenciosa administrativa por las controversias que se genere en relación con el contrato. **CLÁUSULA VIGESIMA SEPTIMA - OTRAS FACULTADES EXCEPCIONALES:** En caso de presentarse cualquiera de las circunstancias establecidas en los Artículos 15, 16 y 17 de la Ley 80 de 1993, la UNIDAD DELEGATARIA podrá hacer uso de las facultades excepcionales allí previstas. **CLÁUSULA VIGESIMA OCTAVA - FUERZA MAYOR O CASO FORTUITO:** EL CONTRATISTA no será responsable ni se considera que ha incurrido en incumplimiento de sus obligaciones en el objeto contratado, si se presentare durante la ejecución circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito u otros hechos fuera de su control conforme a las disposiciones del Artículo 1º de la Ley 95 de 1890. EL CONTRATISTA se obliga a informar por escrito al Batallón de Comando y Apoyo de I.M. No. 4, dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes a la ocurrencia de las posibles causas acompañando a la mencionada comunicación todos los documentos y pruebas de soporte que demuestren su ocurrencia, manifestando el tiempo estimado dentro del cual se reanudará la ejecución del objeto contratado. **CLAUSULA VIGESIMA NOVENA - LIQUIDACIÓN:** El presente contrato se liquidará de común acuerdo entre las partes al cumplimiento de su objeto, o a más tardar dentro de los cuatro (04) meses siguientes, contados a partir de la finalización del plazo de ejecución o de la expedición del acto administrativo que ordene su terminación, o de realizado el pago. También en ésta etapa las partes acordarán los ajustes, revisiones y reconocimientos a que haya lugar. En el acta de liquidación constarán los acuerdos, conciliaciones y transacciones a que llegaren las partes, para poner fin a las divergencias presentadas y poder declararse paz y salvo. Para la liquidación se exigirá al contratista la extensión o ampliación, si es del caso, de la garantía del contrato para avalar las obligaciones que deba cumplir con posterioridad a la finalización del mismo. Si el contratista no se presenta a la liquidación o las partes no llegan a un acuerdo. Se dará cumplimiento para la liquidación a lo estipulado en el artículo 11 de la Ley 1150 de 2007 y en el Decreto 019 de 2012. De no lograse la liquidación bilateral la entidad procederá a hacerlo

unilateralmente. **CLÁUSULA TRIGESIMA - RESERVA DE LA INFORMACIÓN QUE SE OBTENGA CON OCASIÓN DEL PRESENTE CONTRATO:** EL CONTRATISTA se obliga para con el Batallón de Comando y Apoyo de I.M. No. 4 a no suministrar a terceros y a mantener en reserva toda la información relativa a los servicios suministrados, así como a las instalaciones de las Fuerzas Militares de Colombia o a cualquier información que conozca o que llegaré a conocer durante el desarrollo de este contrato o con posterioridad al mismo. **CLAUSULA TRIGESIMA PRIMERA - AVISOS Y NOTIFICACIONES.** El contratista acepta expresamente que para efectos de notificación de cualquier acto administrativo se hará por medio electrónico (correo electrónico). **CLAUSULA TRIGÉSIMA SEGUNDA - RÉGIMEN LEGAL**: Este contrato se regirá por el estatuto general de contratación vigente y las demás normas concordantes que rijan o lleguen a regir los aspectos del presente contrato y las disposiciones ministeriales que apliquen. **CLAUSULA TRIGÉSIMA TERCERA - LEY APLICABLE:** El presente contrato queda sujeto a la Ley colombiana, en especial a lo prescrito en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, ley 1474 del 2011, ley 1882 del 2018 y Decreto 1082 de 2015, y demás normas de la Jurisdicción de lo Contencioso Administrativo. **CLÁUSULA TRIGÉSIMA CUARTA - DOMICILIO LEGAL:** Las partes contratantes declaran que para todos los efectos legales, judiciales y extrajudiciales que se deriven del presente contrato, fijan como domicilio legal, la ciudad de San Andrés de Tumaco – Nariño.

Para mayor constancia se firma en San Andrés de Tumaco - Nariño a los siete (07) días del mes de julio de 2020.

**EL CONTRATANTE**

**"FIRMADO ELECTRONICAMENTE A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA SECOP II"**
Teniente Coronel de I.M. **ALEXANDER GARCÍA SAAVEDRA**
BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA MARINA No. 4
DELEGATARIO

**POR EL CONTRATISTA:**

**"FIRMADO ELECTRONICAMENTE A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA SECOP II"**
**CARLOS FERNANDO FACCINI**
Cedula de Ciudadanía No. 11.230.288 de la calera - Cundinamarca
Representante legal de ACUAMEUNIER S.A.S.
NIT. 800250918-1

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORADO POR:** SSCIM GOMEZ DONADO SERGIO | **REVISADO POR:** TNADER PINZON RIVERA CARLOS | **REVISADO POR:** TNLADM PAZMIÑO FIGUEROA LISSETH DANAE | **REVISADO POR:** TNLADM PAZMIÑO FIGUEROA LISSETH DANAE |
| **CARGO:** EJECUTIVO DE CONTRATOS | **CARGO:** ABOGADO CONTRATISTA BACAIM4 | **CARGO:** JEFE DE ADQUISICIONES BACAIM4 (E) | **CARGO:** COMANDANTE CIA. LOGISTICA |
| **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** | **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** | **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** | **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** |
| **FIRMA:** | **FIRMA:** | **FIRMA:** | **FIRMA:** |

# ANEXO "A"
# TECNICO – ECONOMICO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND | CANT | *VALOR UNITARIO INCLUIDO IVA Y DEMÁS EROGACIONES QUE CORRESPONDAN* | *VALOR TOTAL INCLUIDO IVA Y DEMÁS EROGACIONES QUE CORRESPONDAN* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PRELIMINAR | | | | |
| 1.1 | Localización y Replanteo de las áreas construidas del proyecto. | M2 | 150 | $ 2.130,00 | $ 319.500,00 |
| 1.2 | Localización y replanteo red de captación, conducción y distribución. | ML | 130 | $ 4.000,00 | $ 520.000,00 |
| 2.0 | PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE | | | | |
| 2.1 | SSuministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento a todo costo de una planta de tratamiento de agua potable con capacidad de tratar hasta un 1 LPS con todos sus componentes (válvulas, tubería, accesorios, bombas, tablero de control y de potencias, cableado eléctrico e hidráulico requeridos para correcto funcionamiento). | UN | 1 | $ 94.000.000,00 | $ 94.000.000,00 |
| 2.2 | Suministro e instalación a todo costo de cuatros tanques (04) fabricado en polietileno de alta resistencia y una capa intermedia antibacteriana y capacidad de 10.000 litros con su conexión de entrada y de salida, incluye niples, accesorios, válvulas, aditamentos, soportes, montaje, pintura, tornillería y puesta en servicio. Dos (02) tanques para almacenamiento de agua cruda y dos (02) tanques para almacenamiento de agua tratada. | UN | 4 | $ 6.600.000,00 | $ 26.400.000,00 |
| 2.3 | Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de sensor de nivel electrónico tipo flotador de polipropileno, largo de cable 10 m, Temperatura máx. 60 °C, Presión 1 bar (14.5 psi), Contactos 10 A / 250 VAC, 1 NA / NC, Tamaño 78 x 105 x 41 mm, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento. | UN | 4 | $ 611.000,00 | $ 2.444.000,00 |
| 2.4 | SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE BOMBA SUMERGIBLE TIPO LAPICERO DE 1/2 HP EN ACERO INOXIDABLE CON CAUDAL MÁXIMO DE 13 GPM LPS H IGUAL 80M 110 VOLT INCLUYE TABLERO DE CONTROL, POTENCIA E INCLUYE PROTECCIÓN, TUBERÍA TIPO COLUMBA DE 1 1/2, KIT DE ADAPTACIÓN EN ACERO INOXIDABLE, CABLEADOS, CONEXIONES ELÉCTRICAS E HIDRÁULICAS Y ELEMENTOS, ACCESORIOS REQUERIDOS PARA CORRECTO FUNCIONAMIENTO. | UN | 1 | $ 3.370.000,00 | $ 3.370.000,00 |
| 3.0 | INSTALACIONES HIDRÁULICAS, VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | |
| 3.1 | SUMINISTRO, TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 2.5 GUION 3.5 INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES, MANO DE OBRA Y EQUIPO DE MONTAJE PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO, PARA LA CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN HASTA LA PTAP. | ML | 65 | $ 62.000,00 | $ 4.030.000,00 |
| 3.2 | Suministro e instalación y puesta en funcionamiento a todo costo de Punto hidráulico PVC de 1/2" (3 m) (incluye accesorios, soportes, mano de obra y equipo de montaje para el correcto funcionamiento) | UN | 1 | $ 173.500,00 | $ 173.500,00 |
| 4 | OBRAS CIVILES | | | | |
| 4.1 | Movimientos de tierra | | | | |
| 4.1.1 | Descapote manual o mecánico H=0.20m. Incluye retiro y disposición de sobrantes | M2 | 250 | $ 3.370,00 | $ 842.500,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.1.2 | Excavación en material común manual o mecánico. Incluye retiro y disposición de sobrantes para instalación de tubería de aducción captación. | M3 | 150 | $ 31.800,00 | $ 4.770.000,00 |
| 4.1.3 | Relleno en recebo común o balastro compactado AL 95% del P. M. e=0.70m | M3 | 130 | $ 192.000,00 | $ 24.960.000,00 |
| 4.2 | Concretos | | | | |
| 4.2.1 | Concreto para pilotes 5000 PSI, profundidad 6m, incluye excavación y Sika CNI | M3 | 32 | $ 800.000,00 | $ 25.600.000,00 |
| 4.2.2 | Columnas en concreto de 5000 PSI Incluye Sika CNI | M3 | 7 | $ 900.000,00 | $ 6.300.000,00 |
| 4.2.3 | Vigas aéreas en Concreto 5000 PSI Incluye Sika CNI | M3 | 25 | $ 900.000,00 | $ 22.500.000,00 |
| 4.2.4 | Placa aérea en concreto de F`c = 5000 PSI Incluye Sika CNI | M3 | 24 | $ 900.000,00 | $ 21.600.000,00 |
| 4.2.5 | Concreto para dinteles en muro de bloque F'c=3500psi incluye acero de refuerzo | ML | 10 | $ 73.000,00 | $ 730.000,00 |
| 4.2.6 | Concreto para alfajías en muro de bloque F'c=3500psi incluye acero de refuerzo, gotero, acabado a la vista | ML | 5 | $ 75.000,00 | $ 375.000,00 |
| 4.2.7 | Concreto para Jamba en muro de bloque F'c=3500psi incluye acero de refuerzo | ML | 10 | $ 73.000,00 | $ 730.000,00 |
| 4.3 | Acero de refuerzos | | | | |
| 4.3.1 | Suministró e Instalación de Acero de Refuerzo Fy=60.000 PSI Incluye SikaTop® Armatec®-110 | KG | 20000 | $ 3.280,00 | $ 65.600.000,00 |
| 4.4 | Mampostería y acabado | | | | |
| 4.4.1 | Muro en bloque de cemento 10x20x40. incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, acarreo, vaciado | M2 | 47 | $ 59.800,00 | $ 2.810.600,00 |
| 4.4.2 | Suministro de materiales y aplicación Pañete muro 1:3, afinado con icopor a yumbolom, sellado con PVA a una mano, incluye: Sika 1, dilataciones y filos | M2 | 100 | $ 26.000,00 | $ 2.600.000,00 |
| 4.4.3 | Suministró y aplicación de estuco plástico sobre muros | M2 | 100 | $ 6.200,00 | $ 620.000,00 |
| 4.4.4 | Suministró y aplicación de pintura Antihumedad Tipo 1 | M2 | 100 | $ 11.000,00 | $ 1.100.000,00 |
| 4.4.5 | Suministró e instalación de Baldosa Terrazo, Tamaño | M2 | 20 | $ 110.000,00 | $ 2.200.000,00 |
| 4.4.6 | 30 x 30 cm, Espesor: 24 mm o similar según lo indicado por el supervisor. | ML | 24 | $ 12.500,00 | $ 300.000,00 |
| 4.4.7 | Suministró e instalación de Media Caña para Baldosa Terrazo, de 10x10, Espesor: 24 mm o similar según lo indicado por el supervisor | M2 | 263 | $ 113.000,00 | $ 29.662.500,00 |
| 4.5 | Cubierta | | | | $ 0,00 |
| 4.5.1 | Suministró e Instalación de teja en UPVC rígido Incluye fijación, accesorios, amarras | M2 | 20 | $ 64.500,00 | $ 1.290.000,00 |
| 4.5.2 | Caballete o cumbrera para teja en UPVC rígido, Incluye: suministro de materiales, instalación, fijación, accesorios, amarras | ML | 4 | $ 51.000,00 | $ 204.000,00 |
| 4.5.3 | Acero estructural ASTM-A500, grado C, tubería estructural cuadrada, para cerchas, rectangular, según diseño Incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, Transporte, montaje , instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica, detalles de conexión con columnas. | KG | 1000 | $ 11.000,00 | $ 11.000.000,00 |
| 4.5.4 | Acero estructural ASTM A-36, según diseño, templetes, contravientos, platinas, incluye suministro de materiales, acero, corte , soldadura, anclajes, soportes, platinas, cartelas, tornillos, instalación, pintura anticorrosivo y | KG | 40 | $ 3.280,00 | $ 131.200,00 |
| 4.6 | Carpintería | | | | |
| 4.6.1 | Suministro e instalación de puerta con marco y hoja. Puertas con marco en madera maciza primera calidad (cedro o flormorado) hoja de 0,90m x 2,05m, mas montante superior para completar 2,20m de altura.Incluye Con vidrio sandblasting de 4mm. Incluye cerradura de alta seguridad y cerradura tipo oficina pomo de madera y pirlan de madera además de cualquier elemento o actividad necesaria para su buen funcionamiento | UN | 1 | $ 780.000,00 | $ 780.000,00 |
| 4.6.2 | Ventana estructurada en aluminio en sistema proyectante 3831 con vidrio monolítico incoloro templado de 5mm Incluye cualquier elemento o actividad necesaria para su buen funcionamiento | M2 | 4 | $ 376.000,00 | $ 1.504.000,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.6.3 | Suministro e instalación de cerramiento con malla eslabonada plastificada de 1,8 metros de alto, incluye tubería 2" galvanizada cada 1,5m, tubo de 1 1/2" en la parte superior e inferior, 5 alambre de púas Cal 46,5, Concertina Diámetro de 45 cm, refuerzo con tubería diagonal en las esquinas, pintura anticorrosiva y acabado esmalte a 3mils, los tubo de 2" serán anclados en viga perimetral 30 cm y tendrán 03 varillas roscadas zinc de 1/2" de 30 cm de largo para anclaje en concreto y cada varilla tendrán sus tuercas y arandela para asegurarlas, según diseño | ML | 44 | $ 1.100.000,00 | $ 48.400.000,00 |
| 4.6.4 | Suministro e instalación de Puerta para cerramiento con malla eslabonada plastificada de 1,8 metros de alto, incluye tubería 2" galvanizada verticales y tubos de 1 1/2" galvanizados en la parte superior, inferior, centro y diagonal, cerrojo, bisagras y todos los accesorios necesario para su buen funcionamiento, todo esto será según diseño | M2 | 8 | $ 500.000,00 | $ 4.000.000,00 |
| 4.7 | POZO DE CAPTACIÓN | | | | |
| 4.7.1 | Adecuación o construcción de un pozo profundo, con el objetivo de captar agua cruda para suministrarla al sistema de tratamiento (incluye accesorios, mano de obra, equipos para la construcción y montaje para el correcto funcionamiento). | UN | 1 | $ 6.000.000,00 | $ 6.000.000,00 |
| 5.0 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | |
| 5.1 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de Tablero General de Acometidas según AE 311 (para 5 acometidas), autosoportado, de 0,30x0,90x 1,90, barraje 200A, 220-127 V en Cu al 99%. Incluye barrajes de neutro y tierra, con los siguientes totalizadores de caja moldeada: 1 de 3x150 A-25 kA (totalizador), 01 de 3x30-25 kA, 2 de 3x0-25kA, 01 DPS clase 1, (Uc 255 V, 60 Hz, Iimp 10/350, Inom 50 kA, Up<2 kV). Incluye conectores y accesorios para correcto funcionamiento (TC, PT, terminales, conexión a malla a tierra, etc.). | UN | 1 | $ 7.103.000,00 | $ 7.103.000,00 |
| 5.2 | Suministro e instalación, pruebas y puesta en funcionamiento en ducto de IMC de 3 de acometida, acometidas desde la salida de los terminales del interruptor del generador hasta TGA, incluye terminales y ponchado de las acometidas. Incluye terminales y accesorios para correcto funcionamiento. | ML | 20 | $ 255.000,00 | $ 5.100.000,00 |
| 5.3 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de canalización PVC 2 x 3" SCH 40, tipo pesado NTC 979, incluye accesorios, terminales empalmes, curvas y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento | ML | 120 | $ 62.500,00 | $ 7.500.000,00 |
| 5.4 | Suministro e Instalación, prueba y puesta en funcionamiento de caja CS 274. | UN | 5 | $ 1.292.000,00 | $ 6.460.000,00 |
| 5.5 | Excavación manual, instalación de tuberías y tape acuerdo CS 208-CS 221. | ML | 160 | $ 57.000,00 | $ 9.120.000,00 |
| 5.6 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de tablero trifásico de 12 circuitos, con espacio para totalizador, puerta y chapa, barraje 200A barraje de neutro y tierra, 220V, 60hz, igual o mejor a TWC-MB Legrand o Siemens, incluye 10 breaker de 1X20A, y 03 de 2X20A organización de cableado, incluye desmonte del tablero de 12 circuitos y breaker instalado actualmente. | UN | 1 | $ 795.000,00 | $ 795.000,00 |
| 5.7 | SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ACOMETIDA DESDE TABLERO TGA HASTA EL TABLERO PLANTA PTAP PROYECTADO EN 3X NUMERO 6 MAS 1X NUMERO 6 MAS 1X NUMERO 8 AWG TTU, 90C, 600 V, INCLUYE TERMINALES Y PONCHADO DE LAS ACOMETIDAS | ML | 35 | $ 36.000,00 | $ 1.260.000,00 |
| 5.8 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de tablero trifásico de 12 circuitos tablero planta potabilizadora TGP, con espacio para totalizador, puerta y chapa, barraje 200A barraje de neutro y tierra, 220V, 60hz, | UN | 1 | $ 736.000,00 | $ 736.000,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | igual o mejor a TWC-MB Legrand o Siemens, incluye 6 breaker de 1X20A, y 03 breaker de 2X20A | | | | |
| 5.9 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, SALIDA PARA ILUMINACIÓN MAS LÁMPARA LED 2 X18W TIPO TUBULAR CABLEADO 2X NO 12 +1T AWG EN DUCTERIA PVC ½ INCLUYE CAJA DE PASOS, CODOS, Y DEMÁS ACCESORIOS EN CUARTO PLANTA PTAP, CERTIFICADO RETIE | UN | 6 | $ 358.000,00 | $ 2.148.000,00 |
| 5.10 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, SALIDA PARA ILUMINACIÓN EXTERIOR MAS LUMINARIA TIPO TORTUGA IP 65, 110V 240V, TIPO LED 12W 1 NO 12 MAS 1 NO 12 N MAS 1 NO 12 T AWG THHN EN DUCTERIA PVC ½ INCLUYE CAJA DE PASOS, CODOS, Y DEMÁS ACCESORIOS PRIME O EQUIVALENTE COLOR CERTIFICADO RETIE. SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SALIDA PARA INTERRUPTOR SENCILLO, INCLUYE INTERRUPTOR, TUBERÍA EMT, CONDUIT, SCH 40 PESADA, CABLEADO DE COBRE 2 NO. 12 MAS 1 NO. 12 T AWG, CAJAS RAWELT, TAPA METÁLICA PARA CAJA, PASA CABLES, CABLE ENCAUCHETADO DE CAJA A LÁMPARA, REGATA Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS, DEMÁS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO INCLUYE APARATO. INCLUYE APARATO LÍNEA DECORA. | UN | 8 | $ 302.000,00 | $ 2.416.000,00 |
| 5.11 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de salida para interruptor sencillo, incluye Interruptor, tubería EMT, conduit, SCH 40 pesada, cableado de cobre 2 No. 12 + 1 No. 12 (T) AWG, cajas Rawelt, tapa metálica para caja, pasa cables, cable encauchetado de caja a lámpara, regata y recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento incluye aparato. Incluye aparato línea Decora. | UN | 2 | $ 308.000,00 | $ 616.000,00 |
| 5.12 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de salida para tomacorriente doble de 15 A nema 5, Incluye: tomacorriente doble de 15 A nema 5, tubería EMT, conduit, SCH 40 pesada, cableado de cobre 1 No. 12 + 1 No. 12 + 1 No. 12 (T) AWG, cajas Rawelt, tapa metálica para caja, pasa cables, cable encauchetado de caja a lámpara, regata y recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento. | UN | 3 | $ 440.000,00 | $ 1.320.000,00 |
| 5.13 | SSuministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de acometida desde tablero TGA hasta el tablero bomba captadora proyectado en 2x#6 (Cableado plano para bomba sumergible) +1#8AWG (tierra desnuda) THHN, 90C, 600 V, incluye terminales y ponchado de las acometidas y demás elementos para la conexión a bomba sumergible de 2 HP | ML | 95 | $ 34.500,00 | $ 3.277.500,00 |
| 5.14 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de puesta a tierra mediante varilla de cobre Cooperweld maciza de 5/8" x 2,4 m, incluye excavación, mejoramiento de tierras con geles aprobadas para tal uso suministro e instalación de la varilla de referencia, relleno, conector bimetálico Al-Cu, soldadura exotérmica, cola en cobre 2/0 AWG, conector para cinta en acero de 1/2", pozo de inspección circular de 26 cm de diámetro, altura 25 cm, con tapa roscada, tipo Erico T416B, en TGA, planta PTAP, planta captadora. | UN | 4 | $ 1.316.000,00 | $ 5.264.000,00 |
| 5.15 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de punta captadora interceptora de rayos de 1.50 m de aluminio, de 16 mm diámetro, extremo redondeado, rosca base m10, incluye base en aluminio, conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado acero galvanizado. | UN | 4 | $ 336.000,00 | $ 1.344.000,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5.16 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de alambrón de aluminio de 8 mm, incluye soporte para conductores en teja cada metro (niro clip tipo A, 36 mm, en acero inoxidable, longitud 210 mm), incluye derivadores en conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado. | ML | 100 | $ 35.500,00 | $ 3.550.000,00 |
| 5.17 | Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de bajantes en PVC 1" SCH 40, con alambrón de aluminio de 8mm a puesta a tierra en primer piso, incluye derivadores en conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado. | UN | 4 | $ 173.500,00 | $ 694.000,00 |
| 6 | DISCRIMINACIÓN A. I. U. SOBRE EL SUBTOTAL DE LA SUMATORIA ENTRE EL ITEM 1.1 AL ITEM 3,3 DE ACUERDO CON LOS PORCENTAJES ESTABLECIDOS. | | | | |
| **ADMINISTRACIÓN 20%** | | | | **$ 71.485.545,00** | **$ 71.485.545,00** |
| **IMPREVISTOS 5%** | | | | **$ 19.062.812,00** | **$ 19.062.812,00** |
| **UTILIDAD 5%** | | | | **$ 23.828.515,00** | **$ 23.828.515,00** |
| **IVA SOBRE LA UTILIDAD 19%** | | | | **$ 4.527.417,85** | **$ 4.527.417,85** |
| **TOTAL** | | | | | **$ 595.474.589,85** |

**FACTORES PONDERABLES.**

| **FACTORES TECNICO DE PONDERACIÓN** |
|---|
| El contratista ofreció SIN COSTO ADICIONAL A LA ENTIDAD, una verificación geofísica mediante tomografías eléctricas y una prueba de bombeo de larga duración para un pozo dentro de la unidad. |
| El contratista ofreció SIN COSTO ADICIONAL A LA ENTIDAD, la entrega de un KIT colorimétricos para análisis de agua potable. |
| El contratista ofreció SIN COSTO ADICIONAL A LA ENTIDAD, se comprometa a entrega del KIT insumos químicos de acuerdo a ficha técnica de los equipos a instalar, para el funcionamiento de la Planta durante un periodo de 6 meses a partir de la entrega de los sistemas. |

## 2. GENERALIDADES DE LOS TRABAJOS:

## INSTALACIÓN PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

### 1. PRELIMINARES

ACTIVIDAD (1.1)

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (01) PRELIMINARES** |
| **2. ACTIVIDAD (1.1)** localización y replanteo |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** M2 – Metro Cuadrados |
| **4. DESCRIPCION:**<br>Localización y replanteo de las áreas construidas del proyecto, con aparatos topográficos de precisión, de todas las obras a ejecutar. |
| **5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**<br>• Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.<br>• Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.<br>• Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.<br>• Identificar ejes extremos del proyecto.<br>• Demarcar e identificar convenientemente cada eje.<br>• Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.<br>• Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona. |
| **6. ENSAYOS A REALIZAR:**<br>• No aplica. |

**7. MATERIALES:**

- Liston 2x2x300 OTOBO.
- Puntilla 2CC.
- Piola gruesa.

**8. EQUIPO:**

- Equipos de topografía de alta precisión debidamente calibrados
- Niveles.
- GPS.
- Trípodes.
- Bastones
- Miras.
- Miniprismas.
- Estacas.

El equipo deberá suministrarlo el Contratista.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida de pago será por (m²), que se tomará como la medida general que determine los ejes de construcción establecidos en los planos. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

| **10.DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**13. NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## ACTIVIDAD (1.2)

**1. CAPITULO: (01) PRELIMINARES**

**2. ACTIVIDAD (1.2)** localización y replanteo

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML – Metro lineal.

**4. DESCRIPCION:**

Localización y replanteo de las redes de acueducto del proyecto, con aparatos topográficos de precisión, de todas las obras a ejecutar.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.
- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes extremos del proyecto.
- Localizar estructuras ya existentes.
- Localizar las redes de acueducto que serán objeto de reposición, incluyendo datos de cada uno.
- Localizar ejes estructurales.
- Referenciar en plata y perfil las cámaras de inspección y registros de las redes de las demás empresas de servicios públicos presentes en el sector a intervenir
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona.
- Replantear.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- No aplica.

**7. MATERIALES:**

- Liston 2x2x300 OTOBO.
- Puntilla 2CC.

Piola gruesa.

**8. EQUIPO:**

- Equipos de topografía de alta precisión debidamente calibrados
- Niveles.
- GPS.
- Trípodes.
- Bastones
- Miras.
- Miniprismas.
- Estacas.

El equipo deberá suministrarlo el Contratista.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de localización y replanteo de redes nuevas o existentes de acueducto y/o alcantarillado debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y el levantamiento topográfico, no incluye redes de acometida. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Mano de obra de ayudantes y topógrafos.
- Materiales.

Equipos.

| **10. DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐N/A |

**13.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

## 2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

ACTIVIDAD (2.1)

ACTIVIDAD (2.1)

**1. CAPITULO: (02) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

**2. ACTIVIDAD (2.1)** Suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento a todo costo de una planta de tratamiento de agua potable con capacidad de tratar hasta un 1LPS con todos sus componentes

2. **UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento a todo costo de una planta de tratamiento de agua potable, con un capacidad de tratar hasta un 1LPS mediante un sistema de tratamiento de potabilización que realice la remoción de elementos, compuestos y sales disueltas en el agua e incluye los diferentes módulos de tratamiento preliminar, primario, segundario y terciario, así mismo deberá contar con sistema de bomba, instrumentación de control, sistema de dosificación (bombas dosificadoras tipo diafragma), instalación hidráulica (tubería, codos, válvulas, uniones, entre otras) y eléctrica, tablero de control y potencia todo esto incluye accesorios, mano de obra y equipo de montaje para el correcto funcionamiento.

Para efectos de diseño del sistema de tratamiento de potabilización se anexa la caracterización fisicoquímica realizada el 19 de septiembre de 2019 de la fuente de abastecimiento y suministrada por la Estación de Guardacostas de Tumaco.

| PARAMETRO | RESULTADO |
|---|---|
| Aceites y Grasas | 0 |
| Alcalinidad Total | 1.3 |
| Coliformes Totales | 1 |
| Color Aparente | 3 |
| Conductividad Eléctrica | 0.94 |
| Demanda Bioquímica de Oxigeno | 2.21 |
| Demanda Química de Oxigeno | 25.4 |
| Dureza Cálcica | 0 |
| Dureza Magnésica | ---- |
| Dureza Total | 0 |
| Eschericha Coli | 1 |
| Nitratos | 0.52 |
| Nitritos | 0.013 |
| Oxígeno Disuelto | 0 |
| PH | ---- |
| Solidos Disueltos Totales | 0 |
| Sólidos Suspendidos Totales | 0.27 |
| Solidos Totales | 0 |
| Sultafos | 1.5 |
| Turbiedad | 0.20 |

Una vez puesta en funcionamiento y para la recepción a satisfacción del contrato el oferente deberá realizar los análisis físicos, químicos y biológicos acuerdo a lo estipulado por la Resolución 2115 de 2007 y/o aquella que la sustituya, modifique y/o derogue por un laboratorio certificado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), con el fin de verificar el buen funcionamiento de la Planta.

El contratista debe dar capacitación del funcionamiento, operación y mantenimiento requerido por la Planta a los tripulantes de la unidad que sean designados por esta. Esta capacitación incluye un video practico que debe quedar en poder de la unidad, de la misma forma el contratista debe suministrar los manuales de operación y mantenimiento correctivo y preventivo, que debe incluir un plan de mantenimiento para el sistema y los equipos que lo componen.

Se deben entregar 02 copias de estos manuales, de las cuales una (01) debe ser entregada plastificada para que quede como material de consulta en la Planta y el otro sea archivado por la unidad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Se debe verificar la ubicación según diseños hidráulicos.
- Instalación de tubería, acometidas, uniones y accesorios que requiere cada una de las unidades que componen la planta tratamiento de agua potable
- Instalación de tablero de control para cada uno de las unidades o sistemas que compongan el sistema de tratamiento.
- Montaje del sistema de tratamiento

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Análisis físico-químico al agua tratada

**7. MATERIALES:**

- Tubería PVC
- Tubería IMC
- Accesorios
- Tablero de control y potencia.
- Cableado de control y potencia

**8. EQUIPO:**

- Unidades de tratamiento en material de alta calidad y resistencia
- Sistema de Bombeo entre unidades.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad (UND), entendiéndose la construcción, suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento del sistema de tratamiento (unidades que componen la planta tratamiento de agua potable) con así mismo todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

| **10. DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐No ☐N/A |

**13.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (2.2)

**1. CAPITULO: (02) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

**2. ACTIVIDAD (2.2)** Suministro e instalación a todo costo de tanques (04) tanque de almacenamiento para agua de cruda y para agua potable fabricado en polietileno de alta resistencia y una capa intermedia antibacteriana y capacidad de 10.000 litros con su conexión de entrada y de salida, incluye niples, accesorios, válvulas, aditamentos, soportes, montaje, pintura, tornillería y puesta en servicio.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Suministro e instalación a todo costo de cuatros tanques (04) fabricado en polietileno de alta resistencia y una capa intermedia antibacteriana y capacidad de 10.000 litros con su conexión de entrada y de salida, incluye niples, accesorios, válvulas, aditamentos, soportes, montaje, pintura,, tornillería y puesta en servicio. Dos (02) tanques para almacenamiento de agua cruda y dos (02) tanques para almacenamiento de agua tratada.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Los tanques deben ser instalados de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones dadas por el fabricante.
- Se debe Apoyar el sobre una superficie plana y firme que dé la estabilidad necesaria
- Realizar la conexión de entrada y la de salida e instalar las válvulas de entrada y el flotador.
- Instalación de tubería, acometidas, uniones y accesorios que requiere cada una de las unidades que componen la planta tratamiento de agua potable
- Instalación de tablero de control para cada uno de las unidades o sistemas que compongan el sistema de tratamiento.
- Montaje del sistema de tratamiento

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayar las conexiones realizadas
- Revisar posibles fugas

**7. MATERIALES:**

- Tanque plástico de 10.000 Lts, fabricado en polietileno de alta resistencia, con todos sus accesorios
- Tubería PVC
- Accesorios
- Acoples
- Válvulas
- Uniones universales

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad (UN), debidamente instalado y recibido a satisfacción por la supervisión después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, equipos y herramientas y mano de obra.

| **10. DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐No ☐N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐N/A |

**13. NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (2.3)

**1. CAPITULO: (02) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

**2. ACTIVIDAD (2.3):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de sensor de nivel electrónico tipo flotador de polipropileno, largo de cable 10 m, Temperatura máx. 60 °C, Presión 1 bar (14.5 psi), Contactos 10 A / 250 VAC, 1 NA / NC, Tamaño 78 x 105 x 41 mm, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento en los tanques de almacenamiento de agua, de sensores de nivel electrónico tipo flotador de polipropileno, largo de cable 10 m, Temperatura máx. 60 °C,, Presión 1 bar (14.5 psi), Contactos 10 A / 250 VAC, 1 NA / NC, Tamaño 78 x 105 x 41 mm, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar en los planos la ubicación de los tanques elevados y del subterráneo.
- Verificar que actividades se deben realizar para instalar los sensores y conectarlos al tablero de control.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Instalar el sensor de acuerdo sugerencia del fabricante.
- Recuperar las áreas afectadas.
- Instalar breakers, protecciones, relés, temporizadores y demás elementos.
- Alambrar acuerdo indicación del plano usando sonda plástica y lubricantes de gel adecuado para la actividad y aprobado por este uso en Colombia.
- Realizar anclaje adecuado.

Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Sensores de nivel electrónico tipo flotador de la descripción.
- Anclajes.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad (UND), entendiéndose suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de sensor de nivel electrónico tipo flotador de polipropileno, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento.

en funcionamiento de sensor de nivel electrónico tipo flotador de polipropileno, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento.

| **10.DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐N/A | Incluidos<br>☒Si ☐No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐N/A |

**13.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato..

ACTIVIDAD (2.4)

**1. CAPITULO: (02) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

**ACTIVIDAD (2.4):** Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de bomba sumergible tipo lapicero de 1/2" HP en acero inoxidable con caudal máximo de 13 GPM LPS, H=80m, 110Volt Incluye tablero de control, potencia e incluye protección, tubería tipo Columba de 1 1/2", kit de adaptación en acero inoxidable, cableados, conexiones eléctricas e hidráulicas y elementos, accesorios requeridos para correcto funcionamiento.

**2. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**3. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de bomba sumergible tipo lapicero de 1/2" HP en acero inoxidable con caudal maximo de 13 GPM LPS, H=80m, 110Volt Incluye tablero de control, potencia e incluye protección, tubería tipo Columba de 1 1/2", kit de adaptación en acero inoxidable, cableados, conexiones eléctricas e hidráulicas y elementos, accesorios requeridos para correcto funcionamiento., todos estos componentes deben estar certificados acuerdo normativas vigente como RETIE donde aplique o normas internacionales para este componentes.

**4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

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.

- Verificares que el sentido de giro del motor sea correcto
- Verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- 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. ENSAYOS A REALIZAR:**

- **ENSAYOS A REALIZAR:**
- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Niveles de Presión de la electrobomba.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**6. MATERIALES:**

- Tubería 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Adaptador terminal 1/2" a 3/4” de tubería PVC Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Curva 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor, 4x4.
- Elementos de fijación.
- Bases anti vibración.
- Electrobomba de la descripción
- Componentes de control contactores, PLCs y demás que se requieran
- Indicadores LED y pulsadores de arranque y parada
- Tablero de control
- Protecciones eléctrica tipo MCB tipo ABB, siemens, SquardD, Luminex
- Elementos de fijación.
- Bases anti vibración.
- Electrobomba de la descripción.
- Adaptadores terminales para la tubería de presión.
- Soldadura PVC.
- limpiador PVC.
- Alambre de cobre No 14 desnudo Centelsa. Cableado de control
- Cable de cobre No 10 AWG THHN 90 C Centelsa cableado de potencia
- Conector de resorte para empalmar y aislar cables eléctricos 3M.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Soportes Unistruc.
- Carga hilti con clavo 22m.
- Cable 3 x No. 10 encauchetado.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**7. EQUIPO:** Herramienta menor.

**8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad (UND), entendiéndose suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de sensor de nivel electrónico tipo flotador de polipropileno, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos | Incluidos | Incluidos |
| ☒Si ☐ No ☐N/A | ☒Si ☐No ☐N/A | ☒ Si ☐No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato..

ACTIVIDAD (2.5)

**1. CAPITULO: (02) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

**2. ACTIVIDAD (2.5):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de bomba de alta presión de 1/2” HP, en acero inoxidable con caudal máximo de 35 GPM, H=35m, 110/220 Volt, Incluye tablero de control, potencia e incluye protección, bases antivibración, anclaje, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de bomba de alta presión de 1/2" HP, en acero inoxidable con caudal máximo de 35 GPM, H=35m, 110/220 Volt, Incluye tablero de control, potencia e incluye protección, bases antivibración, anclaje, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento., todos estos componentes deben estar certificados acuerdo normativas vigente como RETIE donde aplique o normas internacionales para este componentes.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

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.

- Verificares que el sentido de giro del motor sea correcto
- Verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- 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

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Niveles de Presión de la electrobomba.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tubería 1/2" a 3/4" PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Adaptador terminal 1/2" a 3/4" de tubería PVC Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Curva 1/2" a 3/4" PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor, 4x4.
- Elementos de fijación.
- Bases anti vibración.
- Electrobomba de la descripción
- Componente de arranque tipo variador
- Componentes de control contactores, PLCs y demás que se requieran
- Indicadores LED y pulsadores de arranque y parada
- Tablero de control
- Protecciones eléctrica tipo MCB tipo ABB, siemens, SquardD, Luminex
- Adaptadores terminales para la tubería de presión.
- Soldadura PVC.
- limpiador PVC.
- Alambre de cobre No 14 desnudo Centelsa para cableado de control

- Cable de cobre No 10 AWG Tipo plano o redondo para bomba sumergible
- Conector de resorte para empalmar y aislar cables eléctricos 3M.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Soportes Unistruc.
- Carga hilti con clavo 22m.
- Cable 3 x No. 10 encauchetado.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por unidad (UND), entendiéndose suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de sensor de nivel electrónico tipo flotador de polipropileno, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento..

| **10.DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos | Incluidos | Incluidos |
| ☒Si No N/A | ☒Si No N/A | ☒ Si No N/A |

**13.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

## 3.INSTALACIONES HIDRÁULICAS, VALVULAS Y ACCESORIOS

ACTIVIDAD (3.1)

**1. CAPITULO: (03) INSTALACIONES HIDRÁULICAS, VALVULAS Y ACCESORIOS**

**2. ACTIVIDAD (3.1):** Suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento a todo costo de tubería polietileno de alta densidad 2.5” – 3.5” (incluye accesorios, soportes, mano de obra y equipo de montaje para el correcto funcionamiento), para la captación, conducción hasta la PTAP.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML – Metro lineal.

**4. DESCRIPCION:**

Consiste en el suministro e instalación de tubería en polietileno de alta densidad (PEAD) con todos los accesorios que se requieran, la unión entre las tuberías y los accesorios se hará mediante por termofusión o electrofusión. La instalación y las uniones deberán realizarse según la NEGC 704-3 instalación de tuberías de PEAD y las acometidas serán según la NEGC 708..

- **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**
- Ubicar el lugar de trabajo.
- Consultar NTC 1500.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
- Se debe verificar la ubicación y los niveles según diseños hidráulicos.
- La presión de prueba será de 150 PSI por lapso no menor a dos horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.
- Para la unión de tuberías de PE-AD y PE-MD puede optarse tanto por la soldadura a tope como por la soldadura por electrofusión. El criterio de elección suele venir determinado por la configuración de la obra, los diámetros y presiones a emplear y la disponibilidad de los equipos necesarios.
- Antes de instalar la tubería será cuidadosamente inspeccionada en cuanto a defectos (Rupturas, ralladuras, abolladuras, etcétera.) Los tubos que presenten este tipo de defectos no podrán ser instalados. Cada extremo abierto del tubo deberá mantenerse taponado siempre para evitar posible entrada de materiales que afecten la buena conducción del
- Fluido

**5. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de presión
- Verificación de alineación y perfil longitudinal
- Verificación fugas en uniones
- Verificación de anclajes

**6. MATERIALES:**

- Tubería polietileno de alta densidad 2.5” – 3.5”
- Accesorios en polietileno de alta densidad
- Soldadura termofusión o electrofusión

**7. EQUIPO:**

- Máquina para aplicar soldadura termofusión o electrofusión
- Herramienta menor.

**8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metros lineales (ML), incluye el suministro e instalación de tubería en polietileno de alta densidad (PEAD) con todos los accesorios para el correcto funcionamiento por parte de El Constructor. El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad, la unión a la tubería con termofusión, electrofusión o mecánica, los ensayos

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒Si ☐No ☐N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (3.2)

**1. CAPITULO: (03) INSTALACIONES HIDRÁULICAS, VALVULAS Y ACCESORIOS**

**2. ACTIVIDAD: (3.2):** Suministro e instalación de Punto Hidráulico PVC de 1/2" (3 m)

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Este ítem se refiere a la instalación de punto hidráulico incluyendo accesorios y tuberías, el montaje de punto hidráulico se harán con tubería potable de 1/2".

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Ubicar el lugar donde se debe llevar el punto hidráulico.
- Analizar los planos hidráulicos de la casa.
- De la acometida principal de la casa se reparte la tubería a los diferentes lugares que necesitan agua como cocinas, baños y patios de ropas.
- Ejemplo para un baño (En específico para un lavamanos):
- Cerrar el registro o válvula de bola que controla el ingreso de agua a la casa.
- Regatear para localizar el tubo principal.
- Del tubo principal que lleva el agua potable (Acometida principal de la casa), se corta a la medida indicada para ingresar el agua al recinto necesario (en este caso el baño).
- Regatear los espacios necesarios para colocar la tubería que se necesita en el punto hidráulico para el lavamanos
- Pegar con soldadura al tubo principal un accesorio te, el cual permite por uno de sus orificios llevar un nuevo tubo hacia el recinto donde se colocara el punto hidráulico y por el otro orificio permite continuar el tubo de agua principal hacia el resto de la casa.
- Teniendo el tubo dentro del recinto se procede a repartir tubería hacia los puntos hidráulicos requeridos en este (en este caso para el lavamanos, sanitario y ducha).
- En el caso del lavamanos, Pegar con soldadura al tubo que lleva el agua en el recinto un accesorio te, el cual permite por un de sus orificios llevar un nuevo tubo hacia el lavamanos donde se colocara el punto hidráulico y por el otro orificio permite continuar el tubo de agua para el sanitario y ducha.
- Al tubo que permite el paso de agua al lavamanos, se le debe pegar con soldadura un accesorio codo el cual permite subir el agua al lavamanos.
- Al codo se le debe pegar un tubo o bastón de 45 cm de piso terminado hacia arriba.
- Al bastón o tubo se le debe pegar un codo, y al codo se le paga un adaptador macho para luego enroscar el acoflex a este y al punto de acceso de agua del lavamanos.
- Dejar secar los pegues y abrir el registro para verificar que no haya quedado ninguna fuga del fluido.
- Si la interventoría lo requiere cerrar con mortero las regatas hechas.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Todo punto hidráulico debe terminar en un accesorio de HG hierro galvanizado de la mejor calidad que pueda encontrarse en el comercio.
- Los pegues que se deben hacer entre tuberías, deben hacer con soladura.
- Antes de realizar los pegues se debe limpiar con limpiador el fragmento de tubo a pegar.

**7. MATERIALES:**

- Tubos presión PVC 1/2".
- Limpiador (1/4 Galón).
- Soldadura solvente para PVC (1/4 Galón).
- Adaptador macho presión PVC 1/2".
- Codo presión PVC 1/2".
- Unión presión PVC 1/2".
- Tapón roscado presión.

**8.EQUIPO:**

- Máquina para aplicar soldadura termofusión o electrofusión
- Herramienta menor. Herramienta menor
- Maceta.
- Puntero.
- Segueta.

**9 . MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de punto hidráulico instalado, incluyendo accesorios, regatas y tuberías de conexión, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

| **10.DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐N/A |

**24.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

## 4.OBRAS CIVILES

4.1 MOVIMIENTOS DE TIERRA ACTIVIDAD

(4.1.1)

**1. CAPITULO: (0.4) DESCAPOTE-EXCAVACIÓN-RELLENO**

**2. ACTIVIDAD (4.1.1):** Descapote manual o mecánico H=0.20m. Incluye retiro y disposición de sobrantes

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** M2 – Metro Cuadrado

**4. DESCRIPCION:**

El contratista deberá retirar toda la capa orgánica y vegetal, de la zona a intervenir demarcada en la localización arquitectónica de la etapa que se va a construir más un sobre ancho en todo el perímetro de un metro. Esta operación se hará por medios manuales o mecánicos cuidando de no mover los puntos de referencia tales como BM, mojones, estacas etc. previamente fijadas en el levantamiento topográfico. La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de la capa vegetal sino que incluirá además la extracción de todas las raíces y demás objetos que a concepto del supervisor sea conveniente

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Remoción de capa vegetal y orgánica de la zona a intervenir, más un sobre ancho de un metro en todo el perímetro, de manera manual o mecánica.
- No mover los puntos de referencia tales como BM, mojones, estacas etc.
- Extracción de todas las raíces y demás objetos que a concepto de la interventoría sea conveniente.
- Retiro de material sobrante de acuerdo con las indicaciones del interventor. localizar accesos vehiculares y peatonales.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- No aplica

**7. MATERIALES:**
- No aplica

**8. EQUIPO:**
- Herramienta menor.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por el supervisor. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Equipos y herramientas descritos anteriormente, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.

| **10.DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos | Incluidos | Incluidos |
| ☒Si ☐No ☐N/A | ☒Si ☐No ☐ N/A | ☒ Si ☐ No ☐N/A |

**13.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.1.2)

**1. CAPITULO: (0.4) DESCAPOTE-EXCAVACIÓN-RELLENO**

**2. ACTIVIDAD (4.1.2):** Excavación en material común manual o mecánico. Incluye retiro y disposición de sobrantes para instalación de tubería de aducción captación, rechazo.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** M3 – Metro Cúbicos

**4. DESCRIPCIÓN:**

Todas las excavaciones para instalación de tubería de aducción captación, rechazo, se protegerán adecuadamente en el fondo y en las paredes contra la intemperie o acciones posteriores que perjudiquen su estabilidad y capacidad de soporte. Los costados de las excavaciones quedarán conforme a los taludes indicados y el fondo completamente liso y nivelado. Cuando por causa de la topografía sea necesario escalonar la cimentación, se tendrá especial cuidado en conservar la horizontalidad del fondo.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación proyectada, el contratista y pondrán en conocimiento a el supervisor la novedad, con el fin de que el Ingeniero de Suelos que ha efectuado el estudio correspondiente, recomiende nuevas soluciones, absteniéndose de ejecutar cimentaciones o profundizar excavaciones en tales sitios.

Esta actividad puede realizarse mediante método manual o mecánico y se tramitarán los permisos correspondientes y se tomarán todas las precauciones del caso.

No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal ni donde puedan obstruir drenajes y desagües. Se deberá tener especial cuidado al colocar material de excavación sobre los bordes de las mismas, con el fin de evitar sobreesfuerzos en los taludes que puedan generar derrumbes.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes o sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos o en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

No aplica

**7. MATERIALES:**
- Cinta de señalización, incluye poste

**8. EQUIPO:**
- Herramienta menor.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Las excavaciones se medirán y pagarán por metro cúbico (M3). La cuantificación de los trabajos relacionados con este ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las excavaciones autorizadas por el interventor. El valor unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra
- Transportes dentro y fuera de la Obra

| **10. DESPERDICIOS** | **11. MANO DE OBRA** | **12. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒ Si ☐No ☐ N/A |

**13.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.1.3)

**1. CAPITULO: (0.4) DESCAPOTE-EXCAVACIÓN-RELLENO**

**2. ACTIVIDAD (4.1.3):** Relleno en recebo común o balastro compactado al 95% del p. M. E=0.70m

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** M3 – Metro Cúbicos

**4. DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el suministro, extensión, mezcla y conformación de materiales aprobados; de acuerdo con lo indicado, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical para

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**
- Antes de iniciar la construcción de cualquier relleno, el terreno de apoyo deberá estar desmontado y limpio.
- El material del relleno se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
- Al terminar cada jornada, la superficie del relleno deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**
- No aplica

**7. MATERIALES:**
- Cinta de señalización, incluye poste

**8. EQUIPO:**
- Herramienta menor.

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

El relleno se medirá y pagarán por metro cúbico (M3). La cuantificación de los trabajos relacionados con este ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las excavaciones autorizadas por el interventor. El valor unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra
- Transportes dentro y fuera de la Obra

| | | |
|---|---|---|
| **10.DESPERDICIOS**<br>Incluidos<br>☒Si ☐No ☐N/A | **11. MANO DE OBRA**<br>Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐N/A | **12. TRANSPORTE**<br>Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |
| **13.NO CONFORMIDAD**<br>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. | | |

4.2 CONCRETO

ACTIVIDAD (4.2.1)

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (0.4) Concretos** |
| **2. ACTIVIDAD (4.2.1):** Concreto para pilotes 5000 PSI, profundidad 6m, incluye excavación y Sika CNI |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^3$ – metros cubico |
| **4. DESCRIPCIÓN:**<br><br>Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de f'c=5.000 psi para pilotes de cimentación en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.<br><br>Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera ordinaria, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.<br><br>La excavación, perforación en el terreno existente en diámetro y profundidad especificados en los planos estructurales, necesarios para la ejecución de pilotes en concreto para el mejoramiento del terreno. Por regla general, se realizan manualmente donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye cargue y retiro de sobrantes<br><br>Cuando las perforaciones presenten características de inestabilidad, deberá procederse a realizar los trabajos de mejoramiento de las condiciones del terreno o en su defecto al encamisado temporario o permanente de las mismas por medio del empleo de lodo bentónico para soporte de las paredes de la excavación durante las tareas de instalación de la armadura y fundición del fuste.<br><br>El contratista deberá contemplar utilizar encamisado temporal o permanente o lodo bentónico para el uso de esta actividad en su Análisis de Precios Unitarios.<br>El concreto estará constituido por una mezcla de cemento portland, agua agregado fino y grueso, además de aditivos en los casos que sea necesario, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basara en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicara en el diseño de mezcla que el contratista deberá siniestrar.<br>Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:<br><br>(NSR 10 / ASCE)<br><br>El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.<br><br>Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente. |

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

a) Formaletas (si es necesario)

El contratista deberá realizar y proponer un diseño estructural a la interventoría y deberá entregar por lo menos 10 días hábiles antes de iniciar esta actividad, con el fin de que la interventoría verifique y de **VoBo**, **Tal autorización o VoBo** de la interventoría, **NO eximirá** de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO eximirá** al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas ambientales y demás disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad, el diseño de esta deberá escogerse conforme a la NSR-10 C.6.1 para producir un concreto endurecidos que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se encuentren en los

planos, también para que soporte las cargas no solo del acero de refuerzo y concreto fresco, si no de las cargas producidas durante el vaciado, vibrado y curado de cada elemento donde se

pretenda utilizar. La superficie de contacto de la cimbra deberá garantizar el terminado especificado en el proyecto. El habilitado de la cimbra, deberá garantizarla rigidez suficiente para evitar deformaciones, garantizando la correcta estanqueidad para evitar cualquier fuga de material fino o de lechada y evitar el ingreso del agua salada al área de fundición, la formaleta deberá permanecer perfectamente limpia y lubricada antes de efectuar el colado como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedirle paso a la zona de colado de persona y vehículos no autorizados; así como andamios, barandales y plataformas para la seguridad del personal. El espesor de las paredes y la rigidez de los moldes deberán ser tales que la cimbra conserve su forma y posición durante su uso. Al mismo tiempo las formas estarán proyectadas para desmantelarse con facilidad para no dañar el concreto durante su retiro. Previo al suministro e instalación de la formaleta SÚPER T para dar un acabado a la vista, el contratista deberá realizar presentación a la supervisión y demostrar que no se produzcan fugas de morteros ni de lechadas, las aberturas mayores de cinco milímetros (5 mm) deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de la formaleta que sean necesario.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldantes antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla. Cualquier producto que se aplique a la superficie de la formaleta para modificar la textura del concreto, aumentar la durabilidad de su superficie o evitar la adherencia a la formaleta; deberá ser propuesto por el contratista y aprobado por el interventor.

Se verificara que se aplique conforme a las recomendaciones del fabricante. En todo momento se verificara la localización, niveles y dimensiones de las formas, antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia se accidental y por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura. Durante y después del colado, se inspeccionara la formaleta para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajuste de las formas.

La aprobación que imparta la supervisión del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos a vaciar.

b)materiales

no se permitirán vaciados de concreto sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general

Cemento portland:

El diseño de las estructuras y estas especiaciones fueron ejecutados para el uso de cemento portland que se ajusta a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICOTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el interventor. Solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en caso de que se le transporte en sacos, estos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones designadas C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77,78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 9.5mm (3/8”) | 100 |
| 4 | 95 - 100 |
| 8 | 80 – 100 |
| 16 | 50 – 85 |
| 30 | 25 – 60 |
| 50 | 10 – 30 |
| 100 | 2 – 10 |

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones

Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda efectar la resistencia del concreto

Como mínimo trente (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el contratista suministrara a la supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizaran en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informaran: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de material orgánicas, tamaño máximo de los agregados

Agregados gruesos. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, laja u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materiales orgánicas el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta y/o 1/3 del espesor de la losa y/o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizara la siguiente

| **Para Fundaciones Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 63 mm (2-1/2”) | 100 |
| 50 mm (2”) | 95 – 100 |
| 25 mm (1”) | 35 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 10 – 30 |
| No 4 | 0 – 5 |

| **Para losas y vigas** | |
|---|---|
| **Tamiz No** | **%** |
| 38 mm (1-1/2”) | 100 |
| 25 mm (1”) | 95 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 25 – 60 |
| No 4 | 0 – 10 |
| No 8 | 0 – 5 |

Cuando en las fuentes de agregados no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del ejecutor los gastos en que incurra para el lavado limpieza y clasificación de estos. La aceptación por parte de la supervisión de una fuente de materiales indicada por el contratista no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas

especificaciones

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, materiales orgánicos, sales, ácidos, cloruro – álcalis, aceites y demás impurezas, cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombia NSR – 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la norma ICONTEC NTC 3459

c) Aditivos

- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón (Sika CNI o similar) que proteja el acero de refuerzo en hormigones y puedan extender la vida útil de las estructuras de manera efectiva por la inhibición de la corrosión en estructuras expuestas a ambientes muy agresivos.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de pruebas.

No se deberán utilizar aditivos en base de cloruro de calcio

Si durante la ejecución de la obra y/o actividades el interventor encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministrado por el contratista, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda la inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenara la reparación y/o demolición de la parte fabricada con el aditivo, los trabajos de demolición y reconstrucción serán exclusivas por parte del contratista.

d) Diseño de mezcla

El contratista entregaran diseño de mezcla de concreto efectuara las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño de mezcla deberá tener en cuenta los aditivos que se han indicado en las especificaciones técnicas y/o planos, además de las exigidas por la interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior por lo menos de un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El contratista entregara el diseño de mezcla con diez (10) días hábiles de anticipación mínimo, con el fin de someter a revisión y aprobación por parte de la interventoría, muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y agua por metro cubico de concreto para cada una de las

proporciones usadas y con tres diferentes dosificación de agua cada tamaño máximo de los agregados.

e) Ensayos

Con el fin de evidenciar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte de la minuta (diario de la obra):

Asentamiento: las pruebas de asentamientos se harán por cada cinco metros cúbicos (5 m3) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistimetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar, con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto: las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo a NTC 550 y NTC 454, los ensayos se realizaran teniendo en cuenta las normas NTC 504 y NT673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del ejecutor con la respectiva vigilancia de la supervisión. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (06) cilindros de prueba, ensayando dos (02) por cada edad (7, 14 y 28 días). Se considerara como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomaran como información anticipada proyectado las resistencias hasta los veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el ejecutor y aprobadas por la supervisión, con el fin de poder continuar de la obra.

Para efectos de confrontación se llevara un registro indicado de los sitios de la obra de la obra donde se usaron concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada ocho metros cúbicos (8 m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (01) día, de algún tipo de mezcla, es menor de ocho metros cúbicos (8 m3), se tomara una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, según lo indique la supervisión.

Es de aclarar que una muestra constara de seis (06) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideraran también separadamente o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes maquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a la resistencia específica y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicaran una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del concreto estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, teniendo en cuenta el concreto del ingeniero calculista, la supervisión podrán ordenar que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

cuando los ensayos efectuados a los siente (07) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongara el curado de las estructura con los cilindros ensayados a los veintiochos (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomaran núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizaran pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados o se realizara una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sea satisfactorias se considerara satisfactoria la estructura, si dado el caso el contratista no pueda suministrar las pruebas de que el concreto son satisfactorias, la supervisión ordenara que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

Durante el avance de la obra la supervisión podrá ordenar tomar las muestras que sean necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el contratista para controlar la calidad del concreto. El contratista proporcionara a su costo la mano de obra,

materiales y herramientas necesarias para tomar estos cilindros de ensayo y los transportara hasta el laboratorio indicado por el contratante.

f) Transporte

El concreto deberá transportase al sitio de destino evitando la segregación o perdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificaciones en cuanto a asentamiento no podrá colocarse. El contratista garantizara las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto y que este pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe incluir equipo de bombeo de concreto que sean necesario para el adecuado suministro en el situ de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen perdida de plasticidad entre mezclas sucesivas

g) Bentonita o polímeros

La bentonita deberá ser una arcilla de origen volcánico muy plástica. Que servirá como plastificante para otras arcillas como las magras o cortas. Tiene la capacidad de aumentar considerablemente su volumen cuando se disuelve en el agua.

La bentonita o polímeros se aplicaran cuando el método constructivo consiste en realizar una perforación en el suelo al cuál se le colocará una armadura en su interior y posteriormente se llenará con concreto.

En ocasiones, el material en el que se está cimentando, es un suelo friccionante como por ejemplo lo son arenas, materiales gruesos y limos; los cuales pueden ser considerados como materiales que al poseer una estructura cohesiva tan frágil, cualquier movimiento como el que produce la broca al perforar, hace que se rompa dicha cohesión y el material trabaje como un suelo friccionante, es por ello que se presentan desmoronamientos o derrumbes en el interior de las paredes de la perforación, por consiguiente se recurre a diversos métodos para evitar que se presente.

Dependiendo del suelo se debe utilizar bentonita. Si se encuentra arcillas o limos se puede solo utilizar agua, en caso de encontrar limos orgánicos se debe utilizar polímeros. También puede trabajar por punta apoyada en roca o capas duras de terreno, o por fuste o por los dos métodos por fuste y punta en terrenos de compacidad y/o consistencia media, también en terrenos de capas alternadas cohesivas y granulares de alguna consistencia.

Con el fin de evitar derrumbes del terreno el contratista deberá suministrar y colocar “lodo bentonítico” en el interior de la perforación, y al vaciar posteriormente el concreto dentro del pilote el lodo saldrá por diferencia de densidades.

A partir del nivel freático se proseguirá con las excavaciones utilizándose suspensión de bentonita o agua. Cabe observar que el nivel de la suspensión dentro de la perforación deberá mantenerse obligatoriamente encima del nivel freático una altura de por lo menos dos (2) veces el diámetro del pilote.

Los lodos se controlarán cuidadosamente de manera que su viscosidad se mantenga entre 30 y 40 segundos MARSH y su densidad entre 1.03 g/cc y 1.08 g/cc. Figura 17, se debe tener en cuenta que siempre los lodos bentónicos deben hidratarse mínimo por 24 horas.

Durante la construcción, el nivel de la suspensión de bentonita en la perforación debe ser suficiente para mantener la estabilidad de sus paredes.

En el evento de una pérdida repentina de suspensión de bentonita, la perforación se debe rellenar sin demora, se debe informar al ingeniero de suelos para tomar las medidas necesarias

y se deben obtener las instrucciones pertinentes del Supervisor.

Se deben tomar las medidas necesarias para prevenir derramamiento de la suspensión de bentonita sobre el sitio. La suspensión de bentonita que no se vaya a reutilizar debe retirarse del sitio

En el caso de pilotes diseñados para soportar por la base una parte significativa de su capacidad de carga, se deben tomar las medidas necesarias para evitar la alteración del suelo bajo la base del pilote y se deben remover todos los residuos del material excavado antes de proceder a vaciar el concreto.

La limpieza del fondo de la excavación deberá ser realizada después de terminada la excavación y en función del análisis del lodo extraído del fondo. El análisis del lodo deberá ser repetido, después de la colocación de la armadura y si no cumple los parámetros admisibles, deberá realizarse otra limpieza, en caso que el suelo tenga un alto contenido de arena es necesario verificar el contenido de arena dentro del lodo bentónico, se debe retirar el lodo bentónico y reemplazarlo.

Durante la remoción de bentonita es importante no bajar el nivel de la suspensión en el pilote hasta un punto que pueda causar la inestabilidad de la perforación por encima del concreto.

Después de la limpieza del fondo deberán realizarse mediciones de la profundidad alcanzada para el pilote por medio de un cable de acero calibrado o cualquier otro instrumento equivalente como una cadena marcada cada 3 o 6 metros.

Deben tomarse nuevas medidas de profundidad antes de iniciar el vaciado del concreto.

En el caso de verificarse la existencia de material de la excavación en exceso en el fondo de la perforación, se procederá otra vez a la limpieza de éste.

Si el intervalo de tiempo entre la operación de la colocación de la armadura y el inicio del vaciado del concreto fuera mayor que una hora, necesariamente deberán ser exigidos ensayos del lodo del fondo de la excavación.

En el caso de que los ensayos no se encuentren dentro de los parámetros establecidos, obligatoriamente deberá disponerse el cambio del lodo con remoción del depósito del fondo.

Cuando por cualquier motivo se retarde el inicio del vaciado del concreto por un tiempo superior a una hora, después de la colocación de la armadura, se tomarán cuidados especiales con ensayos del lodo cada media hora, con el propósito de verificarse eventuales desmoronamientos.

Si estos se presentan, deberá ser removida la armadura y se dispondrá el relleno de la excavación para posteriores excavaciones.

En este caso deberá ser consultado al ingeniero de suelos. La armadura de los pilotes debe ceñirse rigurosamente a lo establecido en el diseño estructural. Adicionalmente, la armadura deberá tener en su estructura asas para izamiento, anillos de rigidez y separadores anulares.

Los separadores tienen por objeto asegurar el recubrimiento especificado para la armadura. Ellos serán fabricados de concreto y deberán presentar resistencias compatibles con el concreto del pilote.

Los empalmes de la armadura deberán ser por traslapo, con utilización de grapas forjadas para unir cables de acero (perros).

La armadura deberá estar exenta de cualquier impureza o elementos corrosivos que pudieran afectar la integridad de la misma y perjudicar la calidad del concreto del pilote.

En caso de que la armadura permanezca en la excavación por más de 2 horas sin que se coloque el concreto, la armadura deberá ser retirada de la excavación para limpieza.

El acero de refuerzo debe colocarse como se especifica en los planos y se debe mantener el recubrimiento mínimo requerido por la especificación particular del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10. La armadura a utilizar debe ser lo suficientemente rígida como para soportar el proceso de izaje y colocación dentro concreto fresco.

h) Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condición, el contratista presentara una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificara al interventor con dos (02) día de anticipación antes del vaciado, con el fin de verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. Las superficies internas de las formaletas y lar armaduras de los elementos a fundir, expuestos por más de un día deben lavarse con agua dulce limpia a presión el contratista no empezara a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del supervisión.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se reiterara antes de colocar una nueva capa de concreto

La mezcla debe fluir con facilidad y debe diseñarse para obtener un concreto denso cuando es colocado por el método tremie. El concreto debe ser cohesivo, libre de segregación y debe tener un asentamiento de 8” ± 1.

Los cilindros en el concreto para comprobar la resistencia a la compresión especificada deben ser preparados y ensayados de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10.

El concreto se debe vaciar en forma continua a través de la tubería tremie por gravedad o bajo presión. La tubería tremie debe estar, limpia, impermeable y debe ser de diámetro adecuado para permitir el libre flujo del concreto (8 veces el diámetro máximo del agregado).

Se debe controlar la longitud de la tubería tremie de tal forma que la caída libre del concreto no supere 1.00 m

Se debe mantener una penetración suficiente del tubo tremie durante el vaciado del concreto para prevenir reingreso de la suspensión del polímero o bentonita o agua dentro del tubo, se debe asegurar que la tubería este dentro del concreto bueno 2.0 a 3.0 metros.

Durante el proceso de vaciado se deberá verificar la subida de la mezcla de concreto dentro del hueco, para poder certificar qué todos los vacíos están siendo llenados, durante la fundida se debe calcular la altura de subida del concreto de tal forma que se determine que expansión se está teniendo. Deberán trazarse curvas del concreto, comparándolas con el volumen teórico. Se debe consultar el estudio de suelos o al ingeniero de suelos sobre la expansión esperada para el pilotaje del proyecto.

El vaciado del concreto para cualquier pilote debe completarse en tal forma y en un tiempo determinado para que el concreto por encima del pie del tremie permanezca manejable hasta que se complete la fundida del pilote.

La cabeza del pilote debe fundirse por encima del nivel de corte especificado para que, después de recortarlo, se pueda lograr una conexión de concreto sano con el pilote. La tolerancia de la fundición por encima de corte debe ser de 1.00 metros por encima de la cota de nivel de terreno de fundición de las vigas de cimentación y nunca debe ser menor a 0.50 metros desde la misma cota.

Cuando el pilote no se funde hasta la superficie del terreno, la perforación no fundida debe rellenarse cuidadosamente y se debe remover el exceso de polímero o bentonita.

El concreto de la cabeza de cada pilote debe ser recortado hasta el nivel especificado en los planos. Se debe tener cuidado para evitar daños al pilote durante el proceso de recorte o durante la excavación en la inmediata vecindad del pilote (descabece). Se debe proporcionar una conexión limpia y sana entre los pilotes y los elementos estructurales que ellos soportan.

Longitud de descabece: 1.00 ± 0.20 m. el cual debe ser asumido por el contratista y no tendrá ningún costo adicional a la entidad.

La longitud de descabece no podrá ser mayor a la estipulada, a menos que por motivos de contaminación así se requiera y previa autorización del Supervisor.

En caso en que la longitud de descabece sea menor a la estipulada, no habrá ningún inconveniente, siempre y cuando el pilote no se encuentre contaminado por encima de su nivel de descabece, en caso tal que quede corto se debe solicitar las recomendaciones por parte de los diseñadores.

i) Vibrado del concreto

El concreto se colocara con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usaran para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el contratista tendrá por lo menos dos vibradores, el cual uno de estos será de reserva por si uno falla; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar vaciado. Los vibradores se aplicaran directamente dentro de la masa de concreto en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre cinco (5) y quince (15) segundos para concretos con asentamientos entre veinticinco milímetros (25 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm). En general para la mayoría de los casos diez (10) segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinara el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante la vibración o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto este todavía plástico y
manejable a fin de impedir vacíos

Cuidados especiales en la colocación. Cuando se realicen vaciados por etapas deberán dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciado. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

Las superficies que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o rellenos se llevaran hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitara con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

j) Tolerancias y alineamientos

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no pondrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

- Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes de las estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
- Desviación de la verticalidad en muros, columnas u otro tipo de estructuras afines.
- Para tres metros (3 m), altura un centímetro (1 cm)
- Para seis metros (6 m), altura un centímetro (2 cm)
- Para pilotes será 1% de la longitud no enterrada

k) Acabados de superficies en concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, se hará bajo la vigilancia de la supervisión, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí específicos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificaran como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se consideran como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran regla de un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), para superficies formaleteadas y de tres metros (3 m) para las superficies no formaleteadas.

Las superficies para cara formaleteadas por las características de este proyecto son del tipo concreto a la vista. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencias estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejara como definitivo, las irregularidades superficiales bruscas no excederán los tres milímetros (3 mm) y las graduales no serán mayor a cinco milímetros (5 mm). Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten del especificado, serán sometidos a tratamientos o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido a todo costo por el contratista, si la reparación no es satisfactoria por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenara la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del contratista.

Una vez el concreto cuente con la resistencia especificada, el contratista deberá realizar las pruebas de carga correspondientes de conformidad lo establecido en los reglamentos o códigos de diseño citados anteriormente o tomando como referencia lo indicado en el código Colombiano de Diseño de Puentes. Las cargas a emplear serán por lo menos iguales a las cargas vivas de diseño

l) Descimbre de formaletas

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de estas, la operación de retirar la cimbra se hará evitando choques y vibraciones que dañen el cualquier forma al concreto.

En caso especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la misma, la supervisión podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en la cara de la estructura.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en la superficie del concreto y se iniciara el proceso de curado que corresponda.

Tableros. Los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto o elementos contaminantes.

Los tensores y/o abrazadera empleados para conservar el alineamientos de los tableros y que queden embebidos en el concreto no tendrán elementos que afecten al concreto. Los tensores serán de tal formas que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a cinco centímetros (5 cm) por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenaran con mortero de consistencia seca – baja retracción -. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

No incluye el acero de refuerzo

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar cotas inferiores de cimentación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear zapatas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.

- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto
- Verificar niveles finales para aceptación.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10)

**7. MATERIALES:**

- Concreto de 5000 PSI. Puede mezclarse en obra, previa autorización de la Interventoría o supervisor.
- Formaleta en caso de ser necesaria
- Bentonita
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Aspersor
- Antisol
- Vibrador

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| 9. DESPERDICIOS | 10. MANO DE OBRA | 11. TRANSPORTE |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto de pilotes, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.2.2)

**1. CAPITULO: (0.4) Concretos**

**2. ACTIVIDAD (4.2.2):** Zapata en concreto de 5000 PSI Incluye Sika CNI

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^3$ – metros cubico

**4. DESCRIPCIÓN:**

Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de f'c=5.000 psi para zapata de cimentación en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales.
Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera ordinaria, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.

La excavación, perforación en el terreno existente en diámetro y profundidad especificados en los planos estructurales, necesarios para la ejecución de zapatas en concreto para el mejoramiento del terreno. Por regla general, se realizan manualmente donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye cargue y retiro de sobrantes

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento portland, agua agregado fino y grueso, además de aditivos en los casos que sea necesario, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basara en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras,

según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicara en el diseño de mezcla que el contratista deberá siniestrar.

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)

- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

a) <u>Formaletas (si es necesario)</u>

El contratista deberá realizar y proponer un diseño estructural a la interventoría y deberá entregar por lo menos 10 días hábiles antes de iniciar esta actividad, con el fin de que la interventoría verifique y de **VoBo**, **Tal autorización o VoBo** de la interventoría, **NO eximirá** de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO eximirá** al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas ambientales y demás disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad, el diseño de esta deberá escogerse conforme a la NSR-10 C.6.1 para producir un concreto endurecidos que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se encuentren en los planos, también para que soporte las cargas no solo del acero de refuerzo y concreto fresco, si no de las cargas producidas durante el vaciado, vibrado y curado de cada elemento donde se pretenda utilizar. La superficie de contacto de la cimbra deberá garantizar el terminado especificado en el proyecto. El habilitado de la cimbra, deberá garantizarla rigidez suficiente para evitar deformaciones,

garantizando la correcta estanqueidad para evitar cualquier fuga de material fino o de lechada y evitar el ingreso del agua salada al área de fundición, la formaleta deberá permanecer perfectamente limpia y lubricada antes de efectuar el colado como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedirle paso a la zona de colado de persona y vehículos no autorizados; así como andamios, barandales y plataformas para la seguridad del personal. El espesor de las paredes y la rigidez de los moldes deberán ser tales que la cimbra conserve su forma y posición durante su uso. Al mismo tiempo las formas estarán proyectadas para desmantelarse con facilidad para no dañar el concreto durante su retiro. Previo al suministro e instalación de la formaleta SÚPER T para dar un acabado a la vista, el contratista deberá realizar presentación a la supervisión y demostrar que no se produzcan fugas de morteros ni de lechadas, las aberturas mayores de cinco milímetros (5 mm) deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de la formaleta que sean necesario.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldantes antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla. Cualquier producto que se aplique a la superficie de la formaleta para modificar la textura del concreto, aumentar la durabilidad de su superficie o evitar la adherencia a la formaleta; deberá ser propuesto por el contratista y aprobado por el interventor.

Se verificara que se aplique conforme a las recomendaciones del fabricante. En todo momento se verificara la localización, niveles y dimensiones de las formas, antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia se accidental y por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura. Durante y después del colado, se inspeccionara la formaleta para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajuste de las formas.

La aprobación que imparta la supervisión del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos a vaciar.

b) <u>materiales</u>

no se permitirán vaciados de concreto sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general

<u>Cemento portland:</u>

El diseño de las estructuras y estas especiaciones fueron ejecutados para el uso de cemento portland que se ajusta a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICOTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el interventor. Solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en caso de que se le transporte en sacos, estos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

<u>Agregados para concreto</u>

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones designadas C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77,78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 9.5mm (3/8”) | 100 |
| 4 | 95 - 100 |
| 8 | 80 – 100 |
| 16 | 50 – 85 |
| 30 | 25 – 60 |
| 50 | 10 – 30 |
| 100 | 2 – 10 |

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones

Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda efectar la resistencia del concreto

Como mínimo trente (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el contratista suministrara a la supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizaran en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informaran: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de material orgánicas, tamaño máximo de los agregados

Agregados gruesos. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, laja u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materiales orgánicas el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta y/o 1/3 del espesor de la losa y/o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizara la siguiente

**Para Fundaciones**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 63 mm (2-1/2”) | 100 |
| 50 mm (2”) | 95 – 100 |
| 25 mm (1”) | 35 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 10 – 30 |
| No 4 | 0 – 5 |

**Para losas y vigas**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 38 mm (1-1/2”) | 100 |
| 25 mm (1”) | 95 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 25 – 60 |
| No 4 | 0 – 10 |
| No 8 | 0 – 5 |

Cuando en las fuentes de agregados no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del ejecutor los gastos en que incurra para el lavado limpieza y clasificación de estos. La aceptación por parte de la supervisión de una fuente de materiales indicada por el contratista no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, materiales orgánicos, sales, ácidos, cloruro – álcalis, aceites y demás impurezas, cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombia NSR – 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la norma ICONTEC NTC 3459

c) Aditivos necesarios

- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón (Sika CNI o similar) que proteja el acero de refuerzo en hormigones y puedan extender la vida útil de las estructuras de manera efectiva por la inhibición de la corrosión en estructuras expuestas a ambientes muy agresivos.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de pruebas.

No se deberán utilizar aditivos en base de cloruro de calcio

Si durante la ejecución de la obra y/o actividades el interventor encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministrado por el contratista, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda la inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenara la reparación y/o demolición de la parte fabricada con el aditivo, los trabajos de demolición y reconstrucción serán exclusivas por parte del contratista.

d) Diseño de mezcla

El contratista entregaran diseño de mezcla de concreto efectuara las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño de mezcla deberá tener en cuenta los aditivos que se han indicado en las especificaciones técnicas y/o planos, además de las exigidas por la interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos

preparados, tendrán un valor superior por lo menos de un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El contratista entregara el diseño de mezcla con diez (10) días hábiles de anticipación mínimo, con el fin de someter a revisión y aprobación por parte de la interventoría, muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y agua por metro cubico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificación de agua cada tamaño máximo de los agregados.

e) Ensayos

Con el fin de evidenciar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte de la minuta (diario de la obra):

Asentamiento: las pruebas de asentamientos se harán por cada cinco metros cúbicos (5 m3) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistimetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar, con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto: las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo a NTC 550 y NTC 454, los ensayos se realizaran teniendo en cuenta las normas NTC 504 y NT673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del ejecutor con la respectiva vigilancia de la supervisión. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (06) cilindros de prueba, ensayando dos (02) por cada edad (7, 14 y 28 días). Se considerara como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomaran como información anticipada proyectado las resistencias hasta los veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el ejecutor y aprobadas por la supervisión, con el fin de poder continuar de la obra.

Para efectos de confrontación se llevara un registro indicado de los sitios de la obra de la obra donde se usaron concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada ocho metros cúbicos (8 m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (01) día, de algún tipo de mezcla, es menor de ocho metros cúbicos (8 m3), se tomara una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, según lo indique la supervisión.

Es de aclarar que una muestra constara de seis (06) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideraran también separadamente o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes maquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a la resistencia específica y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicaran una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del concreto estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, teniendo en cuenta el concreto del ingeniero calculista, la supervisión podrán ordenar que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

cuando los ensayos efectuados a los siente (07) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongara el curado de las estructura con los cilindros ensayados a los veintiochos (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomaran núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizaran pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados o se realizara una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sea satisfactorias se considerara satisfactoria la estructura, si dado el caso el contratista no pueda suministrar las pruebas de que el concreto son satisfactorias, la supervisión ordenara que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

Durante el avance de la obra la supervisión podrá ordenar tomar las muestras que sean necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el contratista para controlar la calidad del concreto. El contratista proporcionara a su costo la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para tomar estos cilindros de ensayo y los transportara hasta el laboratorio indicado por el contratante.

f) Transporte

El concreto deberá transportase al sitio de destino evitando la segregación o perdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificaciones en cuanto a asentamiento no podrá colocarse. El contratista garantizara las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto y que este pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe incluir equipo de bombeo de concreto que sean necesario para el adecuado suministro en el situ de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen perdida de plasticidad entre mezclas sucesivas

g) Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condición, el contratista presentara una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificara al interventor con dos (02) día de anticipación antes del vaciado, con el fin de verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. Las superficies internas de las formaletas y lar armaduras de los elementos a fundir, expuestos por más de un día deben lavarse con agua dulce limpia a presión el contratista no empezara a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del supervisión.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se reiterara antes de colocar una nueva capa de concreto

La mezcla debe fluir con facilidad y debe diseñarse para obtener un concreto denso cuando es colocado por el método tremie. El concreto debe ser cohesivo, libre de segregación y debe tener un asentamiento de 8” ± 1.

Los cilindros en el concreto para comprobar la resistencia a la compresión especificada deben ser preparados y ensayados de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10.

El concreto se debe vaciar en forma continua a través de la tubería tremie por gravedad o bajo presión. La tubería tremie debe estar, limpia, impermeable y debe ser de diámetro adecuado para permitir el libre flujo del concreto (8 veces el diámetro máximo del agregado).

Se debe controlar la longitud de la tubería tremie de tal forma que la caída libre del concreto no supere 1.00 m

Se debe mantener una penetración suficiente del tubo tremie durante el vaciado del concreto para prevenir reingreso de la suspensión del polímero o bentonita o agua dentro del tubo, se debe asegurar que la tubería este dentro del concreto bueno 2.0 a 3.0 metros.

Durante el proceso de vaciado se deberá verificar la subida de la mezcla de concreto dentro del hueco, para poder certificar qué todos los vacíos están siendo llenados, durante la fundida se debe calcular la altura de subida del concreto de tal forma que se determine que expansión se está teniendo. Deberán trazarse curvas del concreto, comparándolas con el volumen teórico. Se debe consultar el estudio de suelos o al ingeniero de suelos sobre la expansión esperada para el pilotaje del proyecto.

El pilote debe quedar embebido en la zapata como lo especifica el plano estuctural

El área en donde será fundido el concreto debe estar libre de agua, si es necesario el contratista deberá suministrar una bomba para el achique de nivel freático y este quede por debajo del nivel de función del concreto, el contratista deberá contemplar el costos de alquiler en los Análisis d Precios Unitarios (APU)

h) Vibrado del concreto

El concreto se colocara con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usaran para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el contratista tendrá por lo menos dos vibradores, el cual uno de estos será de reserva por si uno falla; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar vaciado. Los vibradores se aplicaran directamente dentro de la masa de concreto en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre cinco (5) y quince (15) segundos para concretos con asentamientos entre veinticinco milímetros (25 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm). En general para la mayoría de los casos diez (10) segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinara el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante la vibración o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto este todavía plástico y manejable a fin de impedir vacíos
Cuidados especiales en la colocación. Cuando se realicen vaciados por etapas deberán dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciado. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

Las superficies que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o rellenos se llevaran hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitara con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

i) Tolerancias y alineamientos

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no pondrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

- Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes de las estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
- Desviación de la verticalidad en muros, columnas u otro tipo de estructuras afines.
- Para tres metros (3 m), altura un centímetro (1 cm)
- Para seis metros (6 m), altura un centímetro (2 cm)
- Para pilotes será 1% de la longitud no enterrada

j) Acabados de superficies en concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, se hará bajo la vigilancia de la supervisión, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí específicos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificaran como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se consideran como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran regla de un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), para superficies formaleteadas y de tres metros (3 m) para las superficies no formaleteadas.

Las superficies para cara formaleteadas por las características de este proyecto son del tipo concreto a la vista. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencias estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejara como definitivo, las irregularidades superficiales bruscas no excederán los tres milímetros (3 mm) y las graduales no serán mayor a cinco milímetros (5 mm). Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten del especificado, serán sometidos a tratamientos o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido a todo costo por el contratista, si la reparación no es satisfactoria por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenara la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del contratista.

Una vez el concreto cuente con la resistencia especificada, el contratista deberá realizar las pruebas de carga correspondientes de conformidad lo establecido en los reglamentos o códigos de diseño citados anteriormente o tomando como referencia lo indicado en el código Colombiano de Diseño de Puentes. Las cargas a emplear serán por lo menos iguales a las cargas vivas de diseño

k) Descimbre de formaletas

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de estas, la operación de retirar la cimbra se hará evitando choques y vibraciones que dañen el cualquier forma al concreto.

En caso especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la misma, la supervisión podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en la cara de la estructura.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en la superficie del concreto y se iniciara el proceso de curado que corresponda.

Tableros. Los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto o elementos contaminantes.

Los tensores y/o abrazadera empleados para conservar el alineamientos de los tableros y que queden embebidos en el concreto no tendrán elementos que afecten al concreto. Los tensores serán de tal formas que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a cinco centímetros (5 cm) por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenaran con mortero de consistencia seca – baja retracción -. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

No incluye el acero de refuerzo

Cualquier autorización o VoBo de la interventoría y/o Supervisor, NO eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente NO eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas cepilladas para concreto a la vista y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos, recubrimiento y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Aplicación de antisol
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10)

**7. MATERIALES:**

- Concreto de 5000 PSI. Puede mezclarse en obra, previa autorización de la Interventoría.
- Formaleta para acabado liso
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Antisol
- Puntilla
- Alambre

**8. EQUIPO:**

- Puntales (gatos)
- Cerchas
- Aspersor
- Vibrador
- Bomba de concreto

Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto de Columnas, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.2.3)

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (0.4) Concretos** |
| **2. ACTIVIDAD (4.2.3):** Vigas de cimentación en Concreto 5000 PSI Incluye Sika CNI |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^3$ – metros cubico |
| **4. DESCRIPCIÓN:**<br>Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de f'c=5.000 psi para Vigas de cimentación según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.<br>Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera necesaria para dejarlo a la vista o metálica, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, tablones, |

largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Incluye aditivo puente de adherencia en caso de ser necesario.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento portland, agua agregado fino y grueso, además de aditivos en los casos que sea necesario, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basara en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicara en el diseño de mezcla que el contratista deberá siniestrar.

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

a) Formaletas

El contratista deberá realizar y proponer un diseño estructural a la interventoría y deberá entregar por lo menos 10 días hábiles antes de iniciar esta actividad, con el fin de que la interventoría verifique y de **VoBo**, **Tal autorización o VoBo** de la interventoría, **NO eximirá** de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO eximirá** al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas ambientales y demás disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad, el diseño de esta deberá escogerse conforme a la NSR-10 C.6.1 para producir un concreto endurecidos que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se encuentren en los planos, también para que soporte las cargas no solo del acero de refuerzo y concreto fresco, si no de las cargas producidas durante el vaciado, vibrado y curado de cada elemento donde se pretenda utilizar. La superficie de contacto de la cimbra deberá garantizar el terminado especificado en el proyecto. El habilitado de la cimbra, deberá garantizarla rigidez suficiente para evitar deformaciones, garantizando la correcta estanqueidad para evitar cualquier fuga de material fino o de lechada y evitar el ingreso del agua salada al área de fundición, la formaleta deberá permanecer perfectamente limpia y lubricada antes de efectuar el colado como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedirle paso a la zona de colado de persona y vehículos no autorizados; así como andamios, barandales y plataformas para la seguridad del personal. El espesor de las paredes y la rigidez de los moldes deberán ser tales que la cimbra conserve su forma y posición durante su uso. Al mismo tiempo las formas estarán proyectadas para desmantelarse con facilidad para no dañar el concreto durante su retiro. Previo al suministro e instalación de la formaleta SÚPER T para dar un acabado a la vista, el contratista deberá realizar presentación a la supervisión y demostrar que no se produzcan fugas de morteros ni de lechadas, las aberturas mayores de cinco milímetros (5 mm) deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de la formaleta que sean necesario.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldantes antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla. Cualquier producto que se aplique a la superficie de la formaleta para modificar la textura del concreto, aumentar la durabilidad de su superficie o evitar la adherencia a la formaleta; deberá ser propuesto por el contratista y aprobado por el interventor.

Se verificara que se aplique conforme a las recomendaciones del fabricante. En todo momento se verificara la localización, niveles y dimensiones de las formas, antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia se accidental y por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura. Durante y después del colado, se inspeccionara la formaleta para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajuste de las formas.

La aprobación que imparta la supervisión del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos a vaciar.

b) materiales

no se permitirán vaciados de concreto sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general

Cemento portland:

El diseño de las estructuras y estas especiaciones fueron ejecutados para el uso de cemento portland que se ajusta a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICOTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el

interventor. Solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en caso de que se le transporte en sacos, estos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones designadas C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77,78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 9.5mm (3/8”) | 100 |
| 4 | 95 - 100 |
| 8 | 80 – 100 |
| 16 | 50 – 85 |
| 30 | 25 – 60 |
| 50 | 10 – 30 |
| 100 | 2 – 10 |

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones

Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda efectar la resistencia del concreto

Como mínimo trente (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el contratista suministrara a la supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizaran en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informaran: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de material orgánicas, tamaño máximo de los agregados

Agregados gruesos. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, laja u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materiales orgánicas el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta y/o 1/3 del espesor de la losa y/o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizara la siguiente

**Para Fundaciones**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 63 mm (2-1/2”) | 100 |
| 50 mm (2”) | 95 – 100 |
| 25 mm (1”) | 35 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 10 – 30 |
| No 4 | 0 – 5 |

**Para losas y vigas**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 38 mm (1-1/2”) | 100 |
| 25 mm (1”) | 95 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 25 – 60 |
| No 4 | 0 – 10 |
| No 8 | 0 – 5 |

Cuando en las fuentes de agregados no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del ejecutor los gastos en que incurra para el lavado limpieza y clasificación de estos. La aceptación por parte de la supervisión de una fuente de materiales indicada por el contratista no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, materiales orgánicos, sales, ácidos, cloruro – álcalis, aceites y demás impurezas, cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombia NSR – 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la norma ICONTEC NTC 3459

c) Aditivos necesarios

- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón (Sika CNI o similar) que proteja el acero de refuerzo en hormigones y puedan extender la vida útil de las estructuras de manera efectiva por la inhibición de la corrosión en estructuras expuestas a ambientes muy agresivos.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de pruebas.

No se deberán utilizar aditivos en base de cloruro de calcio

Si durante la ejecución de la obra y/o actividades el interventor encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministrado por el contratista, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda la inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenara la reparación y/o demolición de la parte fabricada con el aditivo, los trabajos de demolición y reconstrucción serán exclusivas por parte del contratista.

d) Diseño de mezcla

El contratista entregaran diseño de mezcla de concreto efectuara las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño de mezcla deberá tener en cuenta los aditivos que se han indicado en las especificaciones técnicas y/o planos, además de las exigidas por la interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior por lo menos de un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El contratista entregara el diseño de mezcla con diez (10) días hábiles de anticipación mínimo, con el fin de someter a revisión y aprobación por parte de la interventoría, muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y agua por metro cubico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificación de agua cada tamaño máximo de los agregados.

e) Ensayos

Con el fin de evidenciar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte de la minuta (diario de la obra):

Asentamiento: las pruebas de asentamientos se harán por cada cinco metros cúbicos (5 m3) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistimetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar, con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto: las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo a NTC 550 y NTC 454, los ensayos se realizaran teniendo en cuenta las normas NTC 504 y NT673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del ejecutor con la respectiva vigilancia de la supervisión. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (06) cilindros de prueba, ensayando dos (02) por cada edad (7, 14 y 28 días). Se considerara como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomaran como información anticipada proyectado las resistencias hasta los veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el ejecutor y aprobadas por la supervisión, con el fin de poder continuar de la obra.

Para efectos de confrontación se llevara un registro indicado de los sitios de la obra de la obra donde se usaron concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada ocho metros cúbicos (8 m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (01) día, de algún tipo de mezcla, es menor de ocho metros cúbicos (8 m3), se tomara una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, según lo indique la supervisión.

Es de aclarar que una muestra constara de seis (06) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideraran también separadamente o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes maquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a la resistencia específica y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicaran una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del concreto estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, teniendo en cuenta el concreto del ingeniero calculista, la supervisión podrán ordenar que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

cuando los ensayos efectuados a los siente (07) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongara el curado de las estructura con los cilindros ensayados a los veintiochos (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomaran núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizaran pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados o se realizara una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sea satisfactorias se considerara satisfactoria la estructura, si dado el caso el contratista no pueda suministrar las pruebas de que el concreto son satisfactorias, la supervisión ordenara que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

Durante el avance de la obra la supervisión podrá ordenar tomar las muestras que sean necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el contratista para controlar la calidad del concreto. El contratista proporcionara a su costo la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para tomar estos cilindros de ensayo y los transportara hasta el laboratorio indicado por el contratante.

f) Transporte

El concreto deberá transportase al sitio de destino evitando la segregación o perdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificaciones en cuanto a asentamiento no podrá colocarse. El contratista garantizara las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto y que este pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe incluir equipo de bombeo de concreto que sean necesario para el adecuado suministro en el situ de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen perdida de plasticidad entre mezclas sucesivas

g) Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condición, el contratista presentara una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificara al interventor con dos (02) día de anticipación antes del vaciado, con el fin de verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. Las superficies internas de las formaletas y lar armaduras de los elementos a fundir, expuestos por más de un día deben lavarse con agua dulce limpia a presión el contratista no empezara a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del supervisión.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se reiterara antes de colocar una nueva capa de concreto

h) Vibrado del concreto

El concreto se colocara con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usaran para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el contratista tendrá por lo menos dos vibradores, el cual uno de estos será de reserva por si uno falla; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar vaciado. Los vibradores se aplicaran directamente dentro de la masa de concreto en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y

suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre cinco (5) y quince (15) segundos para concretos con asentamientos entre veinticinco milímetros (25 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm). En general para la mayoría de los casos diez (10) segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinara el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante la vibración o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto este todavía plástico y manejable a fin de impedir vacíos

Cuidados especiales en la colocación. Cuando se realicen vaciados por etapas deberán dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciado. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

Las superficies que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o rellenos se llevaran hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitara con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

i) Tolerancias y alineamientos

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no pondrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

- Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes de las estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
- Desviación de la verticalidad en muros, columnas u otro tipo de estructuras afines.
- Para tres metros (3 m), altura un centímetro (1 cm)
- Para seis metros (6 m), altura un centímetro (2 cm)
- Para pilotes será 1% de la longitud no enterrada

j) Acabados de superficies en concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, se hará bajo la vigilancia de la supervisión, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí específicos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificaran como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se consideran como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran regla de un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), para superficies formaleteadas y de tres metros (3 m) para las superficies no formaleteadas.

Las superficies para cara formaleteadas por las características de este proyecto son del tipo

concreto a la vista. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencias estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejara como definitivo, las irregularidades superficiales bruscas no excederán los tres milímetros (3 mm) y las graduales no serán mayor a cinco milímetros (5 mm). Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten del especificado, serán sometidos a tratamientos o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido a todo costo por el contratista, si la reparación no es satisfactoria por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenara la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del contratista.

Una vez el concreto cuente con la resistencia especificada, el contratista deberá realizar las pruebas de carga correspondientes de conformidad lo establecido en los reglamentos o códigos de diseño citados anteriormente o tomando como referencia lo indicado en el código Colombiano de Diseño de Puentes. Las cargas a emplear serán por lo menos iguales a las cargas vivas de diseño

k) Descimbre de formaletas

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de estas, la operación de retirar la cimbra se hará evitando choques y vibraciones que dañen el cualquier forma al concreto.

En caso especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la misma, la supervisión podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en la cara de la estructura.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en la superficie del concreto y se iniciara el proceso de curado que corresponda.

Tableros. Los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto o elementos contaminantes.

Los tensores y/o abrazadera empleados para conservar el alineamientos de los tableros y que queden embebidos en el concreto no tendrán elementos que afecten al concreto. Los tensores serán de tal formas que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a cinco centímetros (5 cm) por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenaran con mortero de consistencia seca – baja retracción -. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

No incluye el acero de refuerzo

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas cepilladas para concreto a la vista y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos, recubrimiento y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Aplicación de antisol
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación..

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10)

**7. MATERIALES:**

- Concreto de 5000 PSI. Puede mezclarse en obra, previa autorización de la Interventoría.
- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón
- Formaleta para acabado liso
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Antisol
- Puntilla
- Alambre

**8. EQUIPO:**

- Puntales (gatos)
- Cerchas
- Aspersor
- Vibrador
- Bomba de concreto
- Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐No ☐N/A | Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto de viga de cimentación, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

- ACTIVIDAD (4.2.4)

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (0.4) Concretos** |
| **2. ACTIVIDAD (4.2.4):** Placa aérea en concreto de F`c = 5000 PSI apoyada en los pilotes |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^3$ – metros cubico |
| **4. DESCRIPCIÓN:**<br>Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de f'c=5.000 psi para columnas a la vista según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.<br>Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera necesaria para dejarlo a la vista o metálica, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Incluye aditivo puente de adherencia en caso de ser necesario.<br>El concreto estará constituido por una mezcla de cemento portland, agua agregado fino y grueso, además de aditivos en los casos que sea necesario, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basara en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicara en el diseño de mezcla que el contratista deberá siniestrar.<br>Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:<br>(NSR 10 / ASCE)<br>El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.<br>Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.<br>Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:<br>Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, |

longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

a) <u>Formaletas</u>

El contratista deberá realizar y proponer un diseño estructural a la interventoría y deberá entregar por lo menos 10 días hábiles antes de iniciar esta actividad, con el fin de que la interventoría verifique y de **VoBo**, **Tal autorización o VoBo** de la interventoría, **NO eximirá** de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO eximirá** al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas ambientales y demás disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad, el diseño de esta deberá escogerse conforme a la NSR-10 C.6.1 para producir un concreto endurecidos que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se encuentren en los planos, también para que soporte las cargas no solo del acero de refuerzo y concreto fresco, si no de las cargas producidas durante el vaciado, vibrado y curado de cada elemento donde se pretenda utilizar. La superficie de contacto de la cimbra deberá garantizar el terminado especificado en el proyecto. El habilitado de la cimbra, deberá garantizarla rigidez suficiente para evitar deformaciones, garantizando la correcta estanqueidad para evitar cualquier fuga de material fino o de lechada y evitar el ingreso del agua salada al área de fundición, la formaleta deberá permanecer perfectamente limpia y lubricada antes de efectuar el colado como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedirle paso a la zona de colado de persona y vehículos no autorizados; así como andamios, barandales y plataformas para la seguridad del personal. El espesor de las paredes y la rigidez de los moldes deberán ser tales que la cimbra conserve su forma y posición durante su uso. Al mismo tiempo las formas estarán proyectadas para desmantelarse con facilidad para no dañar el concreto durante su retiro. Previo al suministro e instalación de la formaleta SÚPER T para dar un acabado a la vista, el contratista deberá realizar presentación a la supervisión y demostrar que no se produzcan fugas de morteros ni de lechadas, las aberturas mayores de cinco milímetros (5 mm) deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de la formaleta que sean necesario.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldantes antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla. Cualquier producto que se aplique a la superficie de la formaleta para modificar la textura del concreto, aumentar la durabilidad de su superficie o evitar la adherencia a la formaleta; deberá ser propuesto por el contratista y aprobado por el interventor.

Se verificara que se aplique conforme a las recomendaciones del fabricante. En todo momento se verificara la localización, niveles y dimensiones de las formas, antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia se accidental y por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura. Durante y después del colado, se inspeccionara la formaleta para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajuste de las formas.

La aprobación que imparta la supervisión del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos a vaciar.

b) materiales

no se permitirán vaciados de concreto sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general

Cemento portland:

El diseño de las estructuras y estas especiaciones fueron ejecutados para el uso de cemento portland que se ajusta a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICOTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el interventor. Solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en caso de que se le transporte en sacos, estos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones designadas C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77,78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 9.5mm (3/8”) | 100 |
| 4 | 95 - 100 |
| 8 | 80 – 100 |
| 16 | 50 – 85 |
| 30 | 25 – 60 |
| 50 | 10 – 30 |
| 100 | 2 – 10 |

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones

Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda efectar la resistencia del concreto

Como mínimo trente (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el contratista suministrara a la supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que

se utilizaran en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informaran: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de material orgánicas, tamaño máximo de los agregados

Agregados gruesos. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, laja u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materiales orgánicas el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta y/o 1/3 del espesor de la losa y/o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizara la siguiente

**Para Fundaciones**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 63 mm (2-1/2”) | 100 |
| 50 mm (2”) | 95 – 100 |
| 25 mm (1”) | 35 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 10 – 30 |
| No 4 | 0 – 5 |

**Para losas y vigas**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 38 mm (1-1/2”) | 100 |
| 25 mm (1”) | 95 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 25 – 60 |
| No 4 | 0 – 10 |
| No 8 | 0 – 5 |

Cuando en las fuentes de agregados no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del ejecutor los gastos en que incurra para el lavado limpieza y clasificación de estos. La aceptación por parte de la supervisión de una fuente de materiales indicada por el contratista no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, materiales orgánicos, sales, ácidos, cloruro – álcalis, aceites y demás impurezas, cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombia NSR – 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la norma ICONTEC NTC 3459

c) Aditivos necesarios

- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón (Sika CNI o similar) que proteja el acero de refuerzo en hormigones y puedan extender la vida útil de las estructuras de manera efectiva por la inhibición de la corrosión en estructuras expuestas a ambientes muy agresivos.

- Aditivo impermeabilizante para hormigón (PLASTOCRETE® DM o EUCON VANDEX AM – 10 o similar), que disminuya la permeabilidad del concreto, con el fin de haber menor filtraciones disminuir la permeabilidad y aumenta la durabilidad del concreto por la reducción de agua y la inclusión de aire.

No se deberán utilizar aditivos en base de cloruro de calcio

Si durante la ejecución de la obra y/o actividades el interventor encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministrado por el contratista, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda la inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenara la reparación y/o demolición de la parte fabricada con el aditivo, los trabajos de demolición y reconstrucción serán exclusivas por parte del contratista.

o) Diseño de mezcla

El contratista entregaran diseño de mezcla de concreto efectuara las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño de mezcla deberá tener en cuenta los aditivos que se han indicado en las especificaciones técnicas y/o planos, además de las exigidas por la interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior por lo menos de un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El contratista entregara el diseño de mezcla con diez (10) días hábiles de anticipación mínimo, con el fin de someter a revisión y aprobación por parte de la interventoría, muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y agua por metro cubico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificación de agua cada tamaño máximo de los agregados.

p) Ensayos

Con el fin de evidenciar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte de la minuta (diario de la obra):

Asentamiento: las pruebas de asentamientos se harán por cada cinco metros cúbicos (5 m3) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistimetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar, con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto: las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo a NTC 550 y NTC 454, los ensayos se realizaran teniendo en cuenta las normas NTC 504 y NT673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del ejecutor con la respectiva vigilancia de la supervisión. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (06) cilindros de prueba, ensayando dos (02) por cada edad (7, 14 y 28 días). Se considerara como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomaran como información anticipada proyectado las resistencias hasta los veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el ejecutor y aprobadas por la supervisión, con el fin de poder continuar de la obra.

Para efectos de confrontación se llevara un registro indicado de los sitios de la obra de la obra donde se usaron concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada ocho metros cúbicos (8 m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (01) día, de algún tipo de mezcla, es menor de ocho metros cúbicos (8 m3), se tomara una muestra para ensayo de

resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, según lo indique la supervisión.

Es de aclarar que una muestra constara de seis (06) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideraran también separadamente o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes maquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a la resistencia específica y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicaran una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del concreto estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, teniendo en cuenta el concreto del ingeniero calculista, la supervisión podrán ordenar que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

cuando los ensayos efectuados a los siente (07) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongara el curado de las estructura con los cilindros ensayados a los veintiochos (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomaran núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizaran pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados o se realizara una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sea satisfactorias se considerara satisfactoria la estructura, si dado el caso el contratista no pueda suministrar las pruebas de que el concreto son satisfactorias, la supervisión ordenara que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

Durante el avance de la obra la supervisión podrá ordenar tomar las muestras que sean necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el contratista para controlar la calidad del concreto. El contratista proporcionara a su costo la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para tomar estos cilindros de ensayo y los transportara hasta el laboratorio indicado por el contratante.

q) Transporte

El concreto deberá transportase al sitio de destino evitando la segregación o perdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificaciones en cuanto a asentamiento no podrá colocarse. El contratista garantizara las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto y que este pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe incluir equipo de bombeo de concreto que sean necesario para el adecuado suministro en el situ de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen perdida de plasticidad entre mezclas sucesivas

r) Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condición, el contratista presentara una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificara al interventor con dos (02) día de anticipación antes del vaciado, con el fin de verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. Las superficies internas de las formaletas

y lar armaduras de los elementos a fundir, expuestos por más de un día deben lavarse con agua dulce limpia a presión el contratista no empezara a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del supervisión.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se reiterara antes de colocar una nueva capa de concreto

s) Vibrado del concreto

El concreto se colocara con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usaran para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el contratista tendrá por lo menos dos vibradores, el cual uno de estos será de reserva por si uno falla; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar vaciado. Los vibradores se aplicaran directamente dentro de la masa de concreto en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre cinco (5) y quince (15) segundos para concretos con asentamientos entre veinticinco milímetros (25 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm). En general para la mayoría de los casos diez (10) segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinara el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante la vibración o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto este todavía plástico y manejable a fin de impedir vacíos

Cuidados especiales en la colocación. Cuando se realicen vaciados por etapas deberán dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciado. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

Las superficies que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o rellenos se llevaran hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitara con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

t) Tolerancias y alineamientos

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no

pondrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

- Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes de las estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
- Desviación de la verticalidad en muros, columnas u otro tipo de estructuras afines.
- Para tres metros (3 m), altura un centímetro (1 cm)
- Para seis metros (6 m), altura un centímetro (2 cm)
- Para pilotes será 1% de la longitud no enterrada

u) Acabados de superficies en concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, se hará bajo la vigilancia de la supervisión, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí específicos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificaran como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se consideran como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran regla de un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), para superficies formaleteadas y de tres metros (3 m) para las superficies no formaleteadas.

Las superficies para cara formaleteadas por las características de este proyecto son del tipo concreto a la vista. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencias estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejara como definitivo, las irregularidades superficiales bruscas no excederán los tres milímetros (3 mm) y las graduales no serán mayor a cinco milímetros (5 mm). Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten del especificado, serán sometidos a tratamientos o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido a todo costo por el contratista, si la reparación no es satisfactoria por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenara la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del contratista.

Una vez el concreto cuente con la resistencia especificada, el contratista deberá realizar las pruebas de carga correspondientes de conformidad lo establecido en los reglamentos o códigos de diseño citados anteriormente o tomando como referencia lo indicado en el código Colombiano de Diseño de Puentes. Las cargas a emplear serán por lo menos iguales a las cargas vivas de diseño

v) Descimbre de formaletas

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de estas, la operación de retirar la cimbra se hará evitando choques y vibraciones que dañen el cualquier forma al concreto.

En caso especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la misma, la supervisión podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en la cara de la estructura.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en la superficie del concreto y se iniciara el proceso de curado que corresponda.

Tableros. Los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas,

estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto o elementos contaminantes.

Los tensores y/o abrazadera empleados para conservar el alineamientos de los tableros y que queden embebidos en el concreto no tendrán elementos que afecten al concreto. Los tensores serán de tal formas que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a cinco centímetros (5 cm) por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenaran con mortero de consistencia seca – baja retracción -. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

No incluye el acero de refuerzo

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas cepilladas para concreto a la vista y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos, recubrimiento y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Aplicación de antisol
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10)

**7. MATERIALES:**

- Concreto de 5000 PSI. Puede mezclarse en obra, previa autorización de la Interventoría.
- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón
- Formaleta para acabado liso
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Antisol
- Puntilla
- Alambre
- Sikadur 32 o similar
- Aditivo impermeabilizante para hormigón
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Puntales (gatos)
- Cerchas
- Aspersor
- Vibrador
- Bomba de concreto
- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐ No ☐N/A | Incluidos ☒Si ☐No ☐ N/A | Incluidos ☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto de Placa aérea, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

- ACTIVIDAD (4.2.5)

**1. CAPITULO: (0.4) Concretos**

**2. ACTIVIDAD (4.2.5):** Concreto para dinteles en muro de bloque F'c=3500psi incluye acero de refuerzo

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ml – metros lineal

**4. DESCRIPCIÓN:**

Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de f'c=3.500 psi para dinteles en concreto a la vista según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera necesaria para dejarlo a la vista o metálica, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Incluye aditivo puente de adherencia en caso de ser necesario.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento portland, agua agregado fino y grueso, además de aditivos en los casos que sea necesario, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basara en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de

durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicara en el diseño de mezcla que el contratista deberá siniestrar.

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo, en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

a) <u>Formaletas</u>

El contratista deberá realizar y proponer un diseño estructural a la interventoría y deberá entregar por lo menos 10 días hábiles antes de iniciar esta actividad, con el fin de que la interventoría verifique y de **VoBo**, **Tal autorización o VoBo** de la interventoría, **NO eximirá** de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO eximirá** al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas ambientales y demás disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad, el

diseño de esta deberá escogerse conforme a la NSR-10 C.6.1 para producir un concreto endurecidos que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se encuentren en los planos, también para que soporte las cargas no solo del acero de refuerzo y concreto fresco, si no de las cargas producidas durante el vaciado, vibrado y curado de cada elemento donde se pretenda utilizar. La superficie de contacto de la cimbra deberá garantizar el terminado especificado en el proyecto. El habilitado de la cimbra, deberá garantizarla rigidez suficiente para evitar deformaciones, garantizando la correcta estanqueidad para evitar cualquier fuga de material fino o de lechada y evitar el ingreso del agua salada al área de fundición, la formaleta deberá permanecer perfectamente limpia y lubricada antes de efectuar el colado como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedirle paso a la zona de colado de persona y vehículos no autorizados; así como andamios, barandales y plataformas para la seguridad del personal. El espesor de las paredes y la rigidez de los moldes deberán ser tales que la cimbra conserve su forma y posición durante su uso. Al mismo tiempo las formas estarán proyectadas para desmantelarse con facilidad para no dañar el concreto durante su retiro. Previo al suministro e instalación de la formaleta SÚPER T para dar un acabado a la vista, el contratista deberá realizar presentación a la supervisión y demostrar que no se produzcan fugas de morteros ni de lechadas, las aberturas mayores de cinco milímetros (5 mm) deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de la formaleta que sean necesario.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldantes antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla. Cualquier producto que se aplique a la superficie de la formaleta para modificar la textura del concreto, aumentar la durabilidad de su superficie o evitar la adherencia a la formaleta; deberá ser propuesto por el contratista y aprobado por el interventor.

Se verificara que se aplique conforme a las recomendaciones del fabricante. En todo momento se verificara la localización, niveles y dimensiones de las formas, antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia se accidental y por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura. Durante y después del colado, se inspeccionara la formaleta para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajuste de las formas.

La aprobación que imparta la supervisión del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos a vaciar.

b) materiales

no se permitirán vaciados de concreto sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general

Cemento portland:

El diseño de las estructuras y estas especiaciones fueron ejecutados para el uso de cemento portland que se ajusta a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICOTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el interventor. Solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en caso de que se le transporte en sacos, estos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones

designadas C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77,78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 9.5mm (3/8”) | 100 |
| 4 | 95 - 100 |
| 8 | 80 – 100 |
| 16 | 50 – 85 |
| 30 | 25 – 60 |
| 50 | 10 – 30 |
| 100 | 2 – 10 |

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones

Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda efectar la resistencia del concreto

Como mínimo trente (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el contratista suministrara a la supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizaran en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informaran: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de material orgánicas, tamaño máximo de los agregados

Agregados gruesos. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, laja u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materiales orgánicas el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta y/o 1/3 del espesor de la losa y/o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizara la siguiente

**Para Fundaciones**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 63 mm (2-1/2”) | 100 |
| 50 mm (2”) | 95 – 100 |
| 25 mm (1”) | 35 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 10 – 30 |
| No 4 | 0 – 5 |

**Para losas y vigas**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 38 mm (1-1/2”) | 100 |
| 25 mm (1”) | 95 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 25 – 60 |
| No 4 | 0 – 10 |
| No 8 | 0 – 5 |

Cuando en las fuentes de agregados no se encuentren materiales de la granulometría ni de las

características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del ejecutor los gastos en que incurra para el lavado limpieza y clasificación de estos. La aceptación por parte de la supervisión de una fuente de materiales indicada por el contratista no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, materiales orgánicos, sales, ácidos, cloruro – álcalis, aceites y demás impurezas, cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombia NSR – 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la norma ICONTEC NTC 3459

c) Aditivos necesarios

- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón (Sika CNI o similar) que proteja el acero de refuerzo en hormigones y puedan extender la vida útil de las estructuras de manera efectiva por la inhibición de la corrosión en estructuras expuestas a ambientes muy agresivos.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de pruebas.

No se deberán utilizar aditivos en base de cloruro de calcio

Si durante la ejecución de la obra y/o actividades el interventor encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministrado por el contratista, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda la inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenara la reparación y/o demolición de la parte fabricada con el aditivo, los trabajos de demolición y reconstrucción serán exclusivas por parte del contratista.

d) Diseño de mezcla

El contratista entregaran diseño de mezcla de concreto efectuara las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño de mezcla deberá tener en cuenta los aditivos que se han indicado en las especificaciones técnicas y/o planos, además de las exigidas por la interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior por lo menos de un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El contratista entregara el diseño de mezcla con diez (10) días hábiles de anticipación mínimo, con el fin de someter a revisión y aprobación por parte de la interventoría, muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y agua por metro cubico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificación de agua cada tamaño máximo de los agregados.

e) Ensayos

Con el fin de evidenciar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte de la minuta (diario de la obra):

Asentamiento: las pruebas de asentamientos se harán por cada cinco metros cúbicos (5 m3) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistimetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar, con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto: las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo a NTC 550 y NTC 454, los ensayos se realizaran teniendo en cuenta las normas NTC 504 y NT673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del ejecutor con la respectiva vigilancia de la supervisión. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (06) cilindros de prueba, ensayando dos (02) por cada edad (7, 14 y 28 días). Se considerara como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomaran como información anticipada proyectado las resistencias hasta los veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el ejecutor y aprobadas por la supervisión, con el fin de poder continuar de la obra.

Para efectos de confrontación se llevara un registro indicado de los sitios de la obra de la obra donde se usaron concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada ocho metros cúbicos (8 m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (01) día, de algún tipo de mezcla, es menor de ocho metros cúbicos (8 m3), se tomara una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, según lo indique la supervisión.

Es de aclarar que una muestra constara de seis (06) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideraran también separadamente o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes maquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a la resistencia específica y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicaran una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del concreto estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, teniendo en cuenta el concreto del ingeniero calculista, la supervisión podrán ordenar que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

cuando los ensayos efectuados a los siente (07) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongara el curado de las estructura con los cilindros ensayados a los veintiochos (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomaran núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizaran pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados o se realizara una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sea satisfactorias se considerara satisfactoria la estructura, si dado el caso el contratista no pueda suministrar las pruebas de que el concreto son satisfactorias, la supervisión ordenara que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

Durante el avance de la obra la supervisión podrá ordenar tomar las muestras que sean necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el contratista para controlar la calidad del concreto. El contratista proporcionara a su costo la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para tomar estos cilindros de ensayo y los transportara hasta el laboratorio indicado por el contratante.

f) Transporte

El concreto deberá transportase al sitio de destino evitando la segregación o perdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificaciones en cuanto a asentamiento no podrá colocarse. El contratista garantizara las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto y que este pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe incluir equipo de bombeo de concreto que sean necesario para el adecuado suministro en el situ de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen perdida de plasticidad entre mezclas sucesivas

g) Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condición, el contratista presentara una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificara al interventor con dos (02) día de anticipación antes del vaciado, con el fin de verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. Las superficies internas de las formaletas y lar armaduras de los elementos a fundir, expuestos por más de un día deben lavarse con agua dulce limpia a presión el contratista no empezara a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del supervisión.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se reiterara antes de colocar una nueva capa de concreto

h) Vibrado del concreto

El concreto se colocara con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usaran para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el contratista tendrá por lo menos dos vibradores, el cual uno de estos será de reserva por si uno falla; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar vaciado. Los vibradores se aplicaran directamente dentro de la masa de concreto en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre cinco (5) y quince (15) segundos para concretos con asentamientos entre veinticinco milímetros (25 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm). En general para la mayoría de los casos diez (10) segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinara el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante la vibración o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto este todavía plástico y manejable a fin de impedir vacíos

Cuidados especiales en la colocación. Cuando se realicen vaciados por etapas deberán dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciado. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

Las superficies que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o rellenos se llevaran hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitara con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

i) Tolerancias y alineamientos

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no pondrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

- Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes de las estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
- Desviación de la verticalidad en muros, columnas u otro tipo de estructuras afines.
- Para tres metros (3 m), altura un centímetro (1 cm)
- Para seis metros (6 m), altura un centímetro (2 cm)
- Para pilotes será 1% de la longitud no enterrada

j) Acabados de superficies en concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, se hará bajo la vigilancia de la supervisión, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí específicos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificaran como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se consideran como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran regla de un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), para superficies formaleteadas y de tres metros (3 m) para las superficies no formaleteadas.

Las superficies para cara formaleteadas por las características de este proyecto son del tipo concreto a la vista. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencias estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejara como definitivo, las irregularidades superficiales bruscas no excederán los tres milímetros (3 mm) y las graduales no serán mayor a cinco milímetros (5 mm). Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten del especificado, serán sometidos a tratamientos o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido a todo costo por el contratista, si la reparación no es satisfactoria por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenara la demolición

y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del contratista.

Una vez el concreto cuente con la resistencia especificada, el contratista deberá realizar las pruebas de carga correspondientes de conformidad lo establecido en los reglamentos o códigos de diseño citados anteriormente o tomando como referencia lo indicado en el código Colombiano de Diseño de Puentes. Las cargas a emplear serán por lo menos iguales a las cargas vivas de diseño

k) Descimbre de formaletas

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de estas, la operación de retirar la cimbra se hará evitando choques y vibraciones que dañen el cualquier forma al concreto.

En caso especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la misma, la supervisión podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en la cara de la estructura.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en la superficie del concreto y se iniciara el proceso de curado que corresponda.

Tableros. Los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto o elementos contaminantes.

Los tensores y/o abrazadera empleados para conservar el alineamientos de los tableros y que queden embebidos en el concreto no tendrán elementos que afecten al concreto. Los tensores serán de tal formas que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a cinco centímetros (5 cm) por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenaran con mortero de consistencia seca – baja retracción -. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas cepilladas para concreto a la vista y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.

- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos, recubrimiento y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Aplicación de antisol
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10)

**7. MATERIALES:**

- Concreto de 3500 PSI. Puede mezclarse en obra, previa autorización de la Interventoría.
- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón
- Acero de refuerzo
- Formaleta para acabado liso
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Antisol
- Puntilla
- Alambre
- Sikadur 32 o similar
- Aditivo impermeabilizante para hormigón
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Puntales (gatos)
- Cerchas
- Aspersor
- Vibrador
- Bomba de concreto
- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cúbico ($m^3$) de concreto de Vigas aéreas, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

- ACTIVIDAD (4.2.6)

**1. CAPITULO: (0.4) Concretos**

**2. ACTIVIDAD (4.2.6):** Concreto para alfajías en muro de bloque F'c=3500psi incluye acero

de refuerzo, gotero, acabado a la vista

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ml – metro lineal

**. DESCRIPCIÓN:**

Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de f'c=3.500 psi para alfajías en muro de bloque en concreto a la vista según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera necesaria para dejarlo a la vista o metálica, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Incluye aditivo puente de adherencia en caso de ser necesario.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento portland, agua agregado fino y grueso, además de aditivos en los casos que sea necesario, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basara en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicara en el diseño de mezcla que el contratista deberá siniestrar.

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

a) Formaletas

El contratista deberá realizar y proponer un diseño estructural a la interventoría y deberá entregar por lo menos 10 días hábiles antes de iniciar esta actividad, con el fin de que la interventoría verifique y de **VoBo**, **Tal autorización o VoBo** de la interventoría, **NO eximirá** de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO eximirá** al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas ambientales y demás disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad, el diseño de esta deberá escogerse conforme a la NSR-10 C.6.1 para producir un concreto endurecidos que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se encuentren en los planos, también para que soporte las cargas no solo del acero de refuerzo y concreto fresco, si no de las cargas producidas durante el vaciado, vibrado y curado de cada elemento donde se pretenda utilizar. La superficie de contacto de la cimbra deberá garantizar el terminado especificado en el proyecto. El habilitado de la cimbra, deberá garantizarla rigidez suficiente para evitar deformaciones, garantizando la correcta estanqueidad para evitar cualquier fuga de material fino o de lechada y evitar el ingreso del agua salada al área de fundición, la formaleta deberá permanecer perfectamente limpia y lubricada antes de efectuar el colado como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedirle paso a la zona de colado de persona y vehículos no autorizados; así como andamios, barandales y plataformas para la seguridad del personal. El espesor de las paredes y la rigidez de los moldes deberán ser tales que la cimbra conserve su forma y posición durante su uso. Al mismo tiempo las formas estarán proyectadas para desmantelarse con facilidad para no dañar el concreto durante su retiro. Previo al suministro e instalación de la formaleta SÚPER T para dar un acabado a la vista, el contratista deberá realizar presentación a la supervisión y demostrar que no se produzcan fugas de morteros ni de lechadas, las aberturas mayores de cinco milímetros (5 mm) deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de la formaleta que sean necesario.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldantes antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla. Cualquier producto que se aplique a la superficie de la formaleta para modificar la textura del concreto, aumentar la durabilidad de su superficie o evitar la adherencia a la formaleta; deberá ser propuesto por el contratista y aprobado por el interventor.

Se verificara que se aplique conforme a las recomendaciones del fabricante. En todo momento se verificara la localización, niveles y dimensiones de las formas, antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia se accidental y por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura. Durante y después del colado, se inspeccionara la formaleta para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajuste de las formas.

La aprobación que imparta la supervisión del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos a vaciar.

b) materiales

no se permitirán vaciados de concreto sin que haya un programa de suministros adecuado para

atender al normal desarrollo del plan general

Cemento portland:

El diseño de las estructuras y estas especiaciones fueron ejecutados para el uso de cemento portland que se ajusta a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICOTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el interventor. Solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en caso de que se le transporte en sacos, estos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones designadas C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77,78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 9.5mm (3/8”) | 100 |
| 4 | 95 - 100 |
| 8 | 80 – 100 |
| 16 | 50 – 85 |
| 30 | 25 – 60 |
| 50 | 10 – 30 |
| 100 | 2 – 10 |

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones

Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda efectar la resistencia del concreto

Como mínimo trente (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el contratista suministrara a la supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizaran en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informaran: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de material orgánicas, tamaño máximo de los agregados

Agregados gruesos. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, laja u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materiales orgánicas
el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta y/o 1/3 del espesor de la losa y/o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizara la siguiente

| **Para Fundaciones** | |
|---|---|
| **Tamiz No** | **%** |
| 63 mm (2-1/2”) | 100 |
| 50 mm (2”) | 95 – 100 |
| 25 mm (1”) | 35 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 10 – 30 |
| No 4 | 0 – 5 |
| **Para losas y vigas** | |
| **Tamiz No** | **%** |
| 38 mm (1-1/2”) | 100 |

| | |
|---|---|
| 25 mm (1”) | 95 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 25 – 60 |
| No 4 | 0 – 10 |
| No 8 | 0 – 5 |

Cuando en las fuentes de agregados no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del ejecutor los gastos en que incurra para el lavado limpieza y clasificación de estos. La aceptación por parte de la supervisión de una fuente de materiales indicada por el contratista no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, materiales orgánicos, sales, ácidos, cloruro – álcalis, aceites y demás impurezas, cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombia NSR – 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la norma ICONTEC NTC 3459

c) Aditivos necesarios

- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón (Sika CNI o similar) que proteja el acero de refuerzo en hormigones y puedan extender la vida útil de las estructuras de manera efectiva por la inhibición de la corrosión en estructuras expuestas a ambientes muy agresivos.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de pruebas.

No se deberán utilizar aditivos en base de cloruro de calcio

Si durante la ejecución de la obra y/o actividades el interventor encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministrado por el contratista, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda la inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenara la reparación y/o demolición de la parte fabricada con el aditivo, los trabajos de demolición y reconstrucción serán exclusivas por parte del contratista

d) Diseño de mezcla

El contratista entregaran diseño de mezcla de concreto efectuara las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.
El diseño de mezcla deberá tener en cuenta los aditivos que se han indicado en las especificaciones técnicas y/o planos, además de las exigidas por la interventoría.
Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior por lo menos de un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.
El contratista entregara el diseño de mezcla con diez (10) días hábiles de anticipación mínimo, con el fin de someter a revisión y aprobación por parte de la interventoría, muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y agua por metro cubico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificación de agua cada tamaño máximo de los agregados.

e) Ensayos

Con el fin de evidenciar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte de la minuta (diario de la obra):

Asentamiento: las pruebas de asentamientos se harán por cada cinco metros cúbicos (5 m3) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistimetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar, con la

separación del refuerzo.

Resistencia del concreto: las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo a NTC 550 y NTC 454, los ensayos se realizaran teniendo en cuenta las normas NTC 504 y NT673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del ejecutor con la respectiva vigilancia de la supervisión. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (06) cilindros de prueba, ensayando dos (02) por cada edad (7, 14 y 28 días). Se considerara como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomaran como información anticipada proyectado las resistencias hasta los veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el ejecutor y aprobadas por la supervisión, con el fin de poder continuar de la obra.

Para efectos de confrontación se llevara un registro indicado de los sitios de la obra de la obra donde se usaron concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada ocho metros cúbicos (8 m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (01) día, de algún tipo de mezcla, es menor de ocho metros cúbicos (8 m3), se tomara una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, según lo indique la supervisión.

Es de aclarar que una muestra constara de seis (06) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideraran también separadamente o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes maquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a la resistencia específica y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicaran una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del concreto estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, teniendo en cuenta el concreto del ingeniero calculista, la supervisión podrán ordenar que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

cuando los ensayos efectuados a los siente (07) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongara el curado de las estructura con los cilindros ensayados a los veintiochos (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomaran núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizaran pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados o se realizara una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sea satisfactorias se considerara satisfactoria la estructura, si dado el caso el contratista no pueda suministrar las pruebas de que el concreto son satisfactorias, la supervisión ordenara que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

Durante el avance de la obra la supervisión podrá ordenar tomar las muestras que sean necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el contratista para controlar la calidad del concreto. El contratista proporcionara a su costo la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para tomar estos cilindros de ensayo y los transportara hasta el laboratorio indicado por el contratante.

Las superficies que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o rellenos se llevaran hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitara con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

h) Tolerancias y alineamientos

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no pondrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

- Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes de las estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

- Desviación de la verticalidad en muros, columnas u otro tipo de estructuras afines.
- Para tres metros (3 m), altura un centímetro (1 cm)
- Para seis metros (6 m), altura un centímetro (2 cm)
- Para pilotes será 1% de la longitud no enterrada

j) Acabados de superficies en concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, se hará bajo la vigilancia de la supervisión, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí específicos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificaran como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se consideran como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran regla de un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), para superficies formaleteadas y de tres metros (3 m) para las superficies no formaleteadas.

Las superficies para cara formaleteadas por las características de este proyecto son del tipo concreto a la vista. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencias estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejara como definitivo, las irregularidades superficiales bruscas no excederán los tres milímetros (3 mm) y las graduales no serán mayor a cinco milímetros (5 mm). Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten del especificado, serán sometidos a tratamientos o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido a todo costo por el contratista, si la reparación no es satisfactoria por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenara la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del contratista.

Una vez el concreto cuente con la resistencia especificada, el contratista deberá realizar las pruebas de carga correspondientes de conformidad lo establecido en los reglamentos o códigos de diseño citados anteriormente o tomando como referencia lo indicado en el código Colombiano de Diseño de Puentes. Las cargas a emplear serán por lo menos iguales a las cargas vivas de diseño

k) Descimbre de formaletas

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de estas, la operación de retirar la cimbra se hará evitando choques y vibraciones que dañen el cualquier forma al concreto.

En caso especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la misma, la supervisión podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en la cara de la estructura.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en la superficie del concreto y se iniciara el proceso de curado que corresponda.

Tableros. Los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto o elementos contaminantes.

Los tensores y/o abrazadera empleados para conservar el alineamientos de los tableros y que queden embebidos en el concreto no tendrán elementos que afecten al concreto. Los tensores serán de tal formas que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a cinco centímetros (5 cm) por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenaran con mortero de consistencia seca – baja retracción -. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

No incluye el acero de refuerzo

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas cepilladas para concreto a la vista y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos, recubrimiento y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Aplicación de antisol
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación..

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10)

**7. MATERIALES:**

- Concreto de 3500 PSI (20 MPa). Puede mezclarse en obra, previa autorización de la Interventoría.
- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón
- Formaleta para acabado liso
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Antisol
- Puntilla
- Alambre
- Sikadur 32 o similar
- Aditivo impermeabilizante para hormigón
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Puntales (gatos)
- Cerchas
- Aspersor
- Vibrador
- Bomba de concreto
- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐No ☐N/A | Incluidos ☒Si ☐No ☐N/A | Incluidos ☒ Si ☐ No ☐N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de concreto de alfajías, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

- ACTIVIDAD (4.2.7)

**1. CAPITULO: (0.4) Concretos**

**2. ACTIVIDAD (4.2.7):** Concreto para Jamba en muro de bloque F'c=3500psi incluye acero de refuerzo

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ml – metros línea

**4. DESCRIPCIÓN:**

Suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de f'c=3.500 psi para dinteles en concreto a la vista según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera necesaria para dejarlo a la vista o metálica, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, vientos y riostras, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.

Incluye aditivo puente de adherencia en caso de ser necesario.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento portland, agua agregado fino y grueso, además de aditivos en los casos que sea necesario, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basara en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicara en el diseño de mezcla que el contratista deberá siniestrar.

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

a) <u>Formaletas</u>

El contratista deberá realizar y proponer un diseño estructural a la interventoría y deberá entregar por lo menos 10 días hábiles antes de iniciar esta actividad, con el fin de que la interventoría verifique y de **VoBo**, **Tal autorización o VoBo** de la interventoría, **NO eximirá** de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO eximirá** al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas ambientales y demás disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad, el diseño de esta deberá escogerse conforme a la NSR-10 C.6.1 para producir un concreto endurecidos que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se encuentren en los planos, también para que soporte las cargas no solo del acero de refuerzo y concreto fresco, si no de las cargas producidas durante el vaciado, vibrado y curado de cada elemento donde se pretenda utilizar. La superficie de contacto de la cimbra deberá garantizar el terminado especificado en el proyecto. El habilitado de la cimbra, deberá garantizarla rigidez suficiente para evitar deformaciones, garantizando la correcta estanqueidad para evitar cualquier fuga de material fino o de lechada y evitar el ingreso del agua salada al área de fundición, la formaleta deberá permanecer perfectamente limpia y lubricada antes de efectuar el colado como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedirle paso a la zona de colado de persona y vehículos no autorizados; así como andamios, barandales y plataformas para la seguridad del personal. El espesor de las paredes y la rigidez de los moldes deberán ser tales que la cimbra conserve su forma y posición durante su uso. Al mismo tiempo las formas estarán proyectadas para desmantelarse con facilidad para no dañar el concreto durante su retiro. Previo al suministro e instalación de la formaleta SÚPER T para dar un acabado a la vista, el contratista deberá realizar presentación a la supervisión y demostrar que no se produzcan fugas de morteros ni de lechadas, las aberturas mayores de cinco milímetros (5 mm) deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de la formaleta que sean necesario.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldantes antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla. Cualquier producto que se aplique a la superficie de la formaleta para modificar la textura del concreto, aumentar la durabilidad de su superficie o evitar la adherencia a la formaleta; deberá ser propuesto por el contratista y aprobado por el interventor.

Se verificara que se aplique conforme a las recomendaciones del fabricante. En todo momento se verificara la localización, niveles y dimensiones de las formas, antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia se accidental y por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura. Durante y después del colado, se inspeccionara la formaleta para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajuste de las formas.

La aprobación que imparta la supervisión del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos a vaciar.

b) <u>materiales</u>

no se permitirán vaciados de concreto sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general

<u>Cemento portland:</u>

El diseño de las estructuras y estas especiaciones fueron ejecutados para el uso de cemento portland que se ajusta a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICOTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el interventor. Solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en caso de que se le transporte en sacos, estos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y

almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones designadas C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77,78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 9.5mm (3/8”) | 100 |
| 4 | 95 - 100 |
| 8 | 80 – 100 |
| 16 | 50 – 85 |
| 30 | 25 – 60 |
| 50 | 10 – 30 |
| 100 | 2 – 10 |

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones

Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda efectar la resistencia del concreto

Como mínimo trente (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el contratista suministrara a la supervisión los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizaran en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informaran: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de material orgánicas, tamaño máximo de los agregados

Agregados gruesos. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, laja u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materiales orgánicas el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta y/o 1/3 del espesor de la losa y/o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizara la siguiente

**Para Fundaciones**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 63 mm (2-1/2”) | 100 |
| 50 mm (2”) | 95 – 100 |
| 25 mm (1”) | 35 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 10 – 30 |
| No 4 | 0 – 5 |

**Para losas y vigas**

| **Tamiz No** | **%** |
|---|---|
| 38 mm (1-1/2”) | 100 |

| | |
|---|---|
| 25 mm (1”) | 95 – 70 |
| 13 mm (1/2”) | 25 – 60 |
| No 4 | 0 – 10 |
| No 8 | 0 – 5 |

Cuando en las fuentes de agregados no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del ejecutor los gastos en que incurra para el lavado limpieza y clasificación de estos. La aceptación por parte de la supervisión de una fuente de materiales indicada por el contratista no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, materiales orgánicos, sales, ácidos, cloruro – álcalis, aceites y demás impurezas, cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombia NSR – 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la norma ICONTEC NTC 3459

c) Aditivos necesarios

- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón (Sika CNI o similar) que proteja el acero de refuerzo en hormigones y puedan extender la vida útil de las estructuras de manera efectiva por la inhibición de la corrosión en estructuras expuestas a ambientes muy agresivos.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de pruebas.

No se deberán utilizar aditivos en base de cloruro de calcio

Si durante la ejecución de la obra y/o actividades el interventor encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministrado por el contratista, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda la inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenara la reparación y/o demolición de la parte fabricada con el aditivo, los trabajos de demolición y reconstrucción serán exclusivas por parte del contratista.

d) Diseño de mezcla

El contratista entregaran diseño de mezcla de concreto efectuara las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño de mezcla deberá tener en cuenta los aditivos que se han indicado en las especificaciones técnicas y/o planos, además de las exigidas por la interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior por lo menos de un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El contratista entregara el diseño de mezcla con diez (10) días hábiles de anticipación mínimo, con el fin de someter a revisión y aprobación por parte de la interventoría, muestra de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto

correspondientes, señalando la cantidad de cemento y agua por metro cubico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificación de agua cada tamaño máximo de los agregados.

e) Ensayos

Con el fin de evidenciar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte de la minuta (diario de la obra):

Asentamiento: las pruebas de asentamientos se harán por cada cinco metros cúbicos (5 m3) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistimetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar, con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto: las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo a NTC 550 y NTC 454, los ensayos se realizaran teniendo en cuenta las normas NTC 504 y NT673. La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del ejecutor con la respectiva vigilancia de la supervisión. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (06) cilindros de prueba, ensayando dos (02) por cada edad (7, 14 y 28 días). Se considerara como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomaran como información anticipada proyectado las resistencias hasta los veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el ejecutor y aprobadas por la supervisión, con el fin de poder continuar de la obra.

Para efectos de confrontación se llevara un registro indicado de los sitios de la obra de la obra donde se usaron concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada ocho metros cúbicos (8 m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (01) día, de algún tipo de mezcla, es menor de ocho metros cúbicos (8 m3), se tomara una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, según lo indique la supervisión.

Es de aclarar que una muestra constara de seis (06) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideraran también separadamente o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes maquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a la resistencia específica y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicaran una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del concreto estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, teniendo en cuenta el concreto del ingeniero calculista, la supervisión podrán ordenar que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

cuando los ensayos efectuados a los siente (07) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongara el curado de las estructura con los cilindros ensayados a los veintiochos (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomaran núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizaran pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los

cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados o se realizara una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sea satisfactorias se considerara satisfactoria la estructura, si dado el caso el contratista no pueda suministrar las pruebas de que el concreto son satisfactorias, la supervisión ordenara que el concreto sea demolido y remplazado con otro, el cual si cumpla las especificaciones. Los costos correrán única y exclusivamente del contratista.

Durante el avance de la obra la supervisión podrá ordenar tomar las muestras que sean necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el contratista para controlar la calidad del concreto. El contratista proporcionara a su costo la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para tomar estos cilindros de ensayo y los transportara hasta el laboratorio indicado por el contratante.

f) Transporte

El concreto deberá transportase al sitio de destino evitando la segregación o perdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificaciones en cuanto a asentamiento no podrá colocarse. El contratista garantizara las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto y que este pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe incluir equipo de bombeo de concreto que sean necesario para el adecuado suministro en el situ de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen perdida de plasticidad entre mezclas sucesivas

g) Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condición, el contratista presentara una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificara al interventor con dos (02) día de anticipación antes del vaciado, con el fin de verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. Las superficies internas de las formaletas y lar armaduras de los elementos a fundir, expuestos por más de un día deben lavarse con agua dulce limpia a presión el contratista no empezara a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del supervisión.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se reiterara antes de colocar una nueva capa de concreto

h) Vibrado del concreto

El concreto se colocara con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usaran para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el contratista tendrá por lo menos dos vibradores, el cual uno de estos será de reserva por si uno falla; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar vaciado. Los vibradores se aplicaran directamente dentro de la masa de concreto en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre cinco (5) y quince (15) segundos para concretos con asentamientos

entre veinticinco milímetros (25 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm). En general para la mayoría de los casos diez (10) segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinara el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante la vibración o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto este todavía plástico y manejable a fin de impedir vacíos

Cuidados especiales en la colocación. Cuando se realicen vaciados por etapas deberán dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciado. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

Las superficies que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o rellenos se llevaran hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitara con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

i) Tolerancias y alineamientos

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no pondrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

- Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes de las estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
- Desviación de la verticalidad en muros, columnas u otro tipo de estructuras afines.
- Para tres metros (3 m), altura un centímetro (1 cm)
- Para seis metros (6 m), altura un centímetro (2 cm)
- Para pilotes será 1% de la longitud no enterrada

j) Acabados de superficies en concreto

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, se hará bajo la vigilancia de la supervisión, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí específicos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificaran como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se consideran como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran regla de un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), para superficies formaleteadas y de tres metros (3 m) para las superficies no formaleteadas.

Las superficies para cara formaleteadas por las características de este proyecto son del tipo concreto a la vista. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencias estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejara como definitivo, las irregularidades superficiales bruscas no excederán los tres milímetros (3 mm) y

las graduales no serán mayor a cinco milímetros (5 mm). Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten del especificado, serán sometidos a tratamientos o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido a todo costo por el contratista, si la reparación no es satisfactoria por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenara la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del contratista.

Una vez el concreto cuente con la resistencia especificada, el contratista deberá realizar las pruebas de carga correspondientes de conformidad lo establecido en los reglamentos o códigos de diseño citados anteriormente o tomando como referencia lo indicado en el código Colombiano de Diseño de Puentes. Las cargas a emplear serán por lo menos iguales a las cargas vivas de diseño

k) Descimbre de formaletas

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de estas, la operación de retirar la cimbra se hará evitando choques y vibraciones que dañen el cualquier forma al concreto.

En caso especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la misma, la supervisión podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en la cara de la estructura.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en la superficie del concreto y se iniciara el proceso de curado que corresponda.

Tableros. Los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto o elementos contaminantes.

Los tensores y/o abrazadera empleados para conservar el alineamientos de los tableros y que queden embebidos en el concreto no tendrán elementos que afecten al concreto. Los tensores serán de tal formas que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a cinco centímetros (5 cm) por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenaran con mortero de consistencia seca – baja retracción -. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales
- Consultar NSR 10.
- Replantear ejes, verificar niveles.
- Preparar formaletas cepilladas para concreto a la vista y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Colocar refuerzos de acero.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos, recubrimiento y ejes.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Instalar anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar el concreto en una sola etapa.
- Vibrar concreto.
- Aplicación de antisol
- Desencofrar vigas.
- Curar concreto.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación..

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Ensayos para concreto (NSR 10)

**7. MATERIALES:**

- Concreto de 3500 PSI. Puede mezclarse en obra, previa autorización de la Interventoría.
- Aditivo inhibidor de corrosión del acero de refuerzo del hormigón
- Acero de refuerzo
- Formaleta para acabado liso
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Antisol
- Puntilla
- Alambre
- Sikadur 32 o similar
- Aditivo impermeabilizante para hormigón
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Puntales (gatos)
- Cerchas
- Aspersor
- Vibrador
- Bomba de concreto
- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de concreto de dinteles, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.

- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.3 ACERO DE REFUERZOS ACTIVIDAD

(4.3.1)

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (0.4) ACERO DE REFUERZOS** |
| **2. ACTIVIDAD (4.3.1):** Suministró e Instalación de Acero de Refuerzo Fy=60.000 PSI Incluye SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** Kg – Kilogramo |
| **4. DESCRIPCIÓN:**<br><br>Esta actividad se refiere al suministro, transporte, corte, doblaje, figurado y colocación de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la supervisión.<br><br>Igualmente se deberá tener en cuenta que se deberá suministrar y aplicar SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® o algún producto similar,<br><br>las especificaciones contempladas en el presente capitulo son<br><br>1. Barras de Acero de refuerzo<br><br>Estas especificación compre el suministro transporte, corte, doblaje, figurado y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, indicado en las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente, las Normas Técnicas vigentes y las instrucciones de la supervisor<br>a)<br>b) <u>Materiales</u><br><br>Las barras de refuerzo serán suministradas por el ejecutor limpias, libre de defectos dobladuras y curvas.<br>Luego de figurado y cortadas a las medidas establecidas en los planos se protegerán con la aplicación de SikaTop® Armatec®-110 o similar de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Se utilizaran barras redondas corrugadas con esfuerzo de cadencia de 420MPa (4.200 Kg/cm$^2$ – grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente, las Normas Técnicas vigentes y las instrucciones de la supervisor<br><br>b) <u>Listas y diagramas de despiece</u><br><br>Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el contratista los prepara y someterá a la aprobación de la supervisión con una anticipación no menor a diez (10) días |

antes de ordenar la figuración de refuerzo. La aprobación que imparta la supervisión, **NO** minimiza ni exonera la responsabilidad del contratista que debe garantizar la calidad, funcionalidad, doblar y colocar el refuerzo correcto los elementos de refuerzo.
La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPA (4.200 Kg/cm$^2$ – grado 60), será así:

- Peso del producto (kg)
- Nombre del material (barra corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto)
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetro y octavos de pulgada)
- Designación de la norma técnica (NTC 2289)
- Solicitud del certificado de calidad que especifique la compresión química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido

c) Colocación del refuerzo

Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente, las Normas Técnicas vigentes y las instrucciones de la supervisor. Las barras de refuerzo de doblaran en frio de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto. Todo el acero de refuerzo se colocara en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.

Para la colocación del acero de refuerzo se deberá tener en cuenta dentro de la actividad el empleo de equipos especiales como grúas, malacates y en general los equipos que permitan realizar la instalación del acero de refuerzo que conforman las estructuras

Para amarre de las varillas se utilizara alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la supervisión, se utilizara soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los materiales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados de la misma o mayor calidad al concreto para los elementos, tensores, silletas plásticas u otros dispositivos aprobados por la supervisión que no afecten la durabilidad de la estructura.

Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxidos, tierra escamas, aceites pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto

Durante el vaciado del concreto se vigilara en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta. NO se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

d) Recubrimiento para el refuerzo

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumplimiento lo establecido en las las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente, las Normas Técnicas vigentes y las instrucciones de la supervisor. Para cualquier tipo de condición que por alguna razón no este especificado en los planos deberá verificarse los recubrimientos

mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente, las Normas Técnicas vigentes y ser avalado por el supervisor.

e) Ganchos, doblajes y empalmes en las barras.

A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapos, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente y/o las Normas Técnicas vigentes.

El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamiento de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos y por la Norma NSR 10

f) Ganchos Estándar

Los ganchos entandar de anclaje cumplirán lo establecido las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente y/o las Normas Técnicas vigentes. Consistirán en:

- Un doblez de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro veces el diámetro de la barra, pero no menor de 60 mm.
- Un doblez de 90° más una prolongación, longitud mínima igual a 12 veces el diámetro de la barra, en el extremo libre de esta
- Para estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente de las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente y/o las Normas Técnicas vigentes.

g) Doblajes

Los diámetros mínimos de doblaje, medidas en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

| **Barras** | **Doblaje** |
|---|---|
| No 2 a No 8 | Seis (06) veces el diámetro |
| No 9 a No 11 | Ocho (08) veces el diámetro |
| **Estribos** | **Doblaje** |
| No 5 y menores | Cuatro (04) veces el diámetro |
| No 5 a No 8 | Seis (06) veces el diámetro |

h) Desarrollo y empalmes del refuerzo

Cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente y/o las Normas Técnicas vigentes los traslapos de las barras se ejecutaran en la forma y localización indicadas en los planos.

Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la supervisión. Los traslapos en barras adyacentes se localizara de tal manera que queden alternados entre si, cuidando de que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternaran a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseños y Construcción Sismo Resistente y/o las Normas Técnicas vigentes. Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de la supervisión y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando deformaciones
- Verificación del refuerzo de acero en planos estructurales
- Verificación medidas, cantidades y despide

| |
|---|
| • Cumplir especificaciones de los planos estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, diámetro y resistencia especificados.<br>• Instalar y fijar posición por medio de alambres para amarre<br>• Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…<br>• Verificación de los amarres del acero<br>• Verificación del distanciamiento del recubrimiento del acero<br>• Verificación del acero de refuerzo colocado contra los despiece de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en situ con por lo menos 12 horas de anticipación antes del vaciado. |
| **6. ENSAYOS A REALIZAR:**<br><br>• Ensayos para acero (NSR 10/AIS) |
| **7. MATERIALES:**<br>• Acero de refuerzo<br>• Alambre para amarre<br>• SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®<br>• Distanciadores<br>• Cualquier otro material para su buena ejecución |
| **8. EQUIPO:**<br>• Herramienta menor.<br>• Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución |

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por Kilogramo (Kg) instalado de acero Fy=60.000PSI, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.4 MAMPOSTERÍA Y ACABADOS ACTIVIDAD

(4.4.1)

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (0.4) Mampostería y acabado** |
| **2. ACTIVIDAD (4.4.1):** Muro en bloque de cemento 10x20x40. incluye suministro de materiales, preparación, formaletas, acarreo, vaciado |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – Metro cuadrado |
| **4. DESCRIPCIÓN:**<br><br>Los bloques deben cumplir con las especificaciones ASTM y con los requisitos de los planos estructurales. Solo se permitirá la instalación de bloques enteros o mitades estándar de fábrica. |

Solo se permitirá cortar pedazos de bloque para colocación de estructuras, en que la modulación no corresponda al tamaño del bloque o en el caso de que los muros se unan en ángulos diferentes a 90 grados. Estos cortes serán con sierra eléctrica. No se darán por recibidos los muros donde la mezcla de la sisa presente huecos o grietas. La superficie que da al exterior no debe tener salientes, debiéndose dejar que las irregularidades debidas a diferentes gruesos del ladrillo se manifiestan al interior. No deberán existir esas irregularidades en las superficies sobre las que se deba apoyar elementos de otro material.

Los elementos estructurales que según los planos van dentro de la pared deberán estar armados antes de la colocación del bloque.

El bloque será de la medida que sea indicado en los planos y llevarán sisas en ambas caras o el acabado indicado en los detalles de los muros y plantas de Acabados.

No se permitirá el doblado del refuerzo vertical en la base, para hacer coincidir el hueco del bloque, si este problema se presentara, se deberá cortar la varilla y anclarla nuevamente con epóxico, en la posición correcta.

Los bloques deberán ser fabricados con una mezcla de cemento Portland y agregado de arena y piedra escoria, moldeados por vibración y curados a vapor, debiendo cumplir con las normas ASTM 90-66T Tipo hueco.

La resistencia neta a la ruptura por compresión será de 70 Kg/cm², como mínimo.
Se colocaran y serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos. No se usaran bloques astillados ni defectuosos.

Las dimensiones de los bloques, serán de acuerdo con los espesores de paredes y muros proyectados, llevaran refuerzo vertical y horizontal, conforme se indican en los planos, el relleno interior y soleras de bloque, se llenaran con concreto fluido e alto revenimiento con resistencia mínima de 140 Kg/cm² y con agregado máximo de 3/8” (chispa).

El cemento a utilizar para el relleno interior será Portland tipo 1, que cumpla con los requisitos de la norma ASTM C-150.

El acero de refuerzo, deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo ASTM A-615, así como las especificaciones A-305, para las dimensiones de las corrugaciones.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- bloque de cemento
- Arena
- Cemento
- Agua
- Acero (Varillas para conexión de elementos no estructurales y estructurales
- Apoxico de anclaje
- Laminas
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| 9. DESPERDICIOS | 10. MANO DE OBRA | 11. TRANSPORTE |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) instalado de muro, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista
deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.4.2)

**1. CAPITULO: (0.4) Mampostería y acabado**

**2. ACTIVIDAD (4.4.2):** Suministro de materiales y aplicación Pañete muro 1:3, afinado con icopor a yumbolom, sellado con PVA a una mano, incluye: Sika 1, dilataciones y filos

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – Metro cuadrado

**4. DESCRIPCIÓN:**

Este ítem se refiere a la aplicación del acabado liso impermeabilizado sobre las superficies de mampostería con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina, cemento y aditivo impermeabilizado, llamada mortero impermeabilizante, y cuyo fin es el de emparejar y evitar las humedades por filtraciones de agua sobre la superficie que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas, forros entre otras; dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros. Este proceso también es llamado revoque o repello el cual incluye materiales, equipo y retiro de residuos generados, de acuerdo con los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o por la interventoría.
El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos..

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- Arena
- Cemento
- Agua
- Sika 1
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| 9. DESPERDICIOS | 10. MANO DE OBRA | 11. TRANSPORTE |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) instalado de muro, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *ACTIVIDAD (4.4.3)*

**1. CAPITULO: (0.4) Mampostería y acabado**

**2. ACTIVIDAD (4.4.3):** Suministró y aplicación de estuco plástico sobre muros

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – Metro cuadrado

**4. DESCRIPCIÓN:**

La aplicación de estucos plástico se iniciará una vez se haya detallado la totalidad del pañete del área a estucar, estarán previstos la totalidad de chazos para puertas y muebles, y preferiblemente se ejecutarán una vez se hayan cableado las redes eléctricas, evitando reparaciones de la ductería.

Inicialmente se limpiará previamente la superficie de materiales sueltos y residuos de morteros, raspándola con llanas o palustres. Se mojará únicamente el material de aplicación inmediata, se aplicará empastando y afinando capas sucesivas de la mezcla, en sentidos diferentes con llana metálica hasta lograr superficies lisas, libres de poros y ondulaciones, enlucidas, tersas al tacto, aptas para recibir pinturas de alta calidad.
Las esquinas interiores serán detalladas cuidadosamente, con ayuda de agua y brochas, perfectamente rectas y verticales. Sobre el estuco será aplicada la primera mano de pintura para después detallar las dilataciones y filos.
Se aplicara estuco plástico aplicado directamente sobre el pañete una vez ha fraguado. La aplicación se hará con llana metálica de 3 a 5 manos, lijada luego suavemente para eliminar las imperfecciones dejadas por la llana y dar un acabado más terso o hasta que el interventor reciba a satisfacción la superficie estucada, en direcciones alternadas, hasta obtener una superficie perfectamente lisa, tersa y brillante, apta para recibir sellantes y después pintar.
Todos los filos al que las dilataciones serán igualmente estucadas estas últimas serán ralladas con una plantilla especial del tal forma que dicha labor deje la dilatación perfectamente alineada aplomada o nivelada, de espesor y bordes constantes y bien definidos. El Contratista tendrá en cuenta que todos los filos y dilataciones actividad que se pagarán dentro del metro cuadrado de este ítem.
El estuco plástico se usara para proteger la superficies que van a ser pintadas, dando lugar a ahorrar manos de pintura. Permite resanar huecos, grietas o fisuras en superficies de mampostería, reparar descarados y ampollamientos de pintura, corregir bordes y molduras en paredes, pulir y dar tersura a los muros empañetados en ambientes interiores o exteriores de edificaciones en general.
Para aplicar el estuco plástico la superficie debe estar limpia, seca y debe prepararse muy bien eliminando las sustancias que impidan la adherencia como el polvo, la grasa, cales o material suelto. La aplicación final no debe quedar brillante porque puede presentar problemas de adherencia para la pintura.
El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista
Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- Estuco plástico de uso en interiores y exteriores
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) aplicado de estuco en el muro, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.4.4)

**1. CAPITULO: (0.4) Mampostería y acabado**

**2. ACTIVIDAD (4.4.4):** Suministró y aplicación de pintura Antihumedad Tipo 1

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – Metro cuadrado

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad se refiere al suministró y aplicación de pintura Antihumedad Tipo 1, fabricada a partir de polímeros 100% acrílicos de alta tecnología para proteger las superficies haciéndolas resistentes a la humedad, eliminando en un 100% el paso del agua presente por problemas de humedades ascendentes o nivel freático.

La pintura a utilizar deberá penetra los poros pequeños sellando la superficie para actuar como una barrera que evita el paso del agua, además Impermeabilizar la superficie deteniendo

filtraciones y aislando la humedad del medio y por último la superficie deberá lograr un acabado que protege y decora deberá resistir una presión mayor a la que crea una pared de agua de 3.5 mts. Producto formulado sin plomo ni cromo.

La pintura será aplicada en mínimo dos (02) manos (capas) cruzadas con brocha o rodillo y deje transcurrir 24 horas de secado.

Dado el caso la interventoría evidencie que no tiene un acabado optimo podrá exigir hasta dos (02) manos (capas) mas, con el fin de recibir un buen acabado.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar ficha técnica y plan de trabajo a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad.

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- pintura Antihumedad Tipo 1
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) aplicado de pintura Antihumedad Tipo 1 en el muro, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *ACTIVIDAD (4.4.5)*

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (4.4) Mampostería y acabado** |
| **2. ACTIVIDAD (4.4.5):** Suministró e instalación de Baldosa Terrazo, Tamaño 30 x 30 cm, Espesor: 24 mm o similar según lo indicado por el supervisor. |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – Metro cuadrado |

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad se refiere al suministro y colocación de pisos con baldosa Terrazo en las zonas indicadas en los planos. Se usará baldosín de granito de primera calidad, tamaño 30 cm x 30 cm, del color que se especifique en los planos o que defina la Interventoría. Se desecharán todas las piezas que presenten roturas, deformaciones o cualquier defecto de forma, dimensiones o color.

La superficie sobre la cual se instalará la cerámica del piso debe ser previamente descarchada, para retirar algunos residuos de mezcla, producto de la mampostería y los frisos. La capa de material de pega debe ser de un espesor uniforme. Las baldosas se pegarán con cemento gris o equivalente, aplicado con llana dentada formando ranuras horizontales, en tal forma que queden completamente asentados; al extender el material de pega éste debe tener un espesor mínimo de 5 mm. Las juntas se hilarán se tendrá cuidado de que las superficies queden perfectamente niveladas y las hiladas horizontales a nivel. Entre baldosas adyacentes se dejaran brechas o juntas uniformes de dos (2) milímetros de espesor. Una vez fraguada la pasta de pega se procederá 24 horas después al sellado o emboquillado de las brechas o juntas con una lechada de cemento blanco, utilizando para ello un elemento no metálico para evitar ralladuras. Posteriormente se procederá a efectuar una primera limpieza en seco con esponja o tela para retirar sobrantes del material de emboquillado. Transcurridas 24 horas, la superficie enchapada se lavará con agua, retirándose todo sobrante de mezcla o pegante además la baldosa se pulirá y brillara, debiéndose mantener protegida y limpia.

<u>Recomendaciones para la Instalación</u>

- No se debe instalar por ningún motivo a cielo abierto.
- Prepare la mezcla cemento arena en proporciones 1:3 respectivamente. Esta mezcla se humedece ligeramente y se esparce en un espesor mínimo que debe oscilar entre 2.0 y 3.0 cm.
- Aplique sobre esta mezcla una lechada de agua cemento que mejora las condiciones de adherencia del material.
- No permita diferencias de nivel entre unidades mayores a 1 mm.
- Mantenga la separación entre unidades de 2.0 a 3.0 mm.
- Una vez terminada la instalación limpie la baldosa de excesos de mezcla y otros contaminantes.

<u>Recomendaciones para el Emboquillado</u>

- Se realiza 24 horas después de instalada la baldosa. En el momento del emboquillado las
- juntas deben estar limpias, libres de partículas (polvo, mugre, residuos de cemento, mezcla, etc.).
- Se prepara una primera mezcla. Llenado: 1 parte de boquilla + 1 parte de agua
- Se extiende la mezcla de Llenado con un cepillo de caucho en un área aproximada de 10m2.
- Para proceder con el sellado, se deja un tiempo prudencial de asentamiento de la boquilla de aproximadamente 45 - 60 minutos. Sellado: 2 partes de boquilla + 1 parte de agua.
- Extender la mezcla para emboquillar con un cepillo de caucho garantizando el llenado total de las juntas.
- Finalmente se debe esperar un tiempo de siete (7) días mínimo antes de iniciar el proceso de pulimento.

Recomendaciones para el Pulimento

- Se divide en dos etapas: destronque y pulido final.
- El destronque se inicia con esmeriles muy abrasivos en secuencia: 24 ó 36, 60 y 120.
- El pulido final requiere de esmeriles más finos en secuencia: 220 y 400; si se desea, 600 y superiores.
- Una vez terminado el pulido, se deben lavar muy bien las áreas y proteger adecuadamente mientras la baldosa elimina la humedad recibida en el proceso.
- No aplique por ningún motivo ácido oxálico para dar brillo.

Recomendaciones para el Acabado

- Se realiza justo antes de la entrega de la obra.
- Requisito indispensable: el piso debe estar completamente exento de humedad.
- Las opciones básicas en el mercado para el acabado de pisos son: cera, polimérica, sellador, cristalizantes.
- Difieren básicamente en el costo de aplicación y en la periodicidad de aplicación.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar fichas técnicas y plan de trabajo a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- Baldosa Terrazo
- Granos
- Marmolinas
- Boquilla
- Esmeriles
- Cemento
- Arena
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Destroncadora
- Pulidora para piso
- Separadores
- Cepillo de caucho
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) de Baldosa Terrazo instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *ACTIVIDAD (4.4.6)*

**1. CAPITULO: (0.4) Mampostería y acabado**

**2. ACTIVIDAD (4.4.6):** Suministró e instalación de Media Caña para Baldosa Terrazo, de 10x10, Espesor: 24 mm o similar según lo indicado por el supervisor

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ml – Metro lineal

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad se refiere al suministro y colocación de Media Caña para Baldosa Terrazo en las zonas indicadas en los planos. Se usará baldosín de granito de primera calidad, tamaño 10 cm x 10 cm, del color que se especifique en los planos o que defina la Interventoría. Se desecharán todas las piezas que presenten roturas, deformaciones o cualquier defecto de forma, dimensiones o color.

La superficie sobre la cual se instalará la Media Caña para Baldosa Terrazo del piso debe ser previamente descarchada, para retirar algunos residuos de mezcla, producto de la mampostería y los frisos. La capa de material de pega debe ser de un espesor uniforme. Las baldosas se pegarán con cemento gris o equivalente, aplicado con llana dentada formando ranuras horizontales, en tal forma que queden completamente asentados; al extender el material de pega éste debe tener un espesor mínimo de 5 mm. Las juntas se hilarán se tendrá cuidado de que las superficies queden perfectamente niveladas y las hiladas horizontales a nivel. Entre baldosas adyacentes se dejaran brechas o juntas uniformes de dos (2) milímetros de espesor. Una vez fraguada la pasta de pega se procederá 24 horas después al sellado o emboquillado de las brechas o juntas con una lechada de cemento blanco, utilizando para ello un elemento no metálico para evitar ralladuras. Posteriormente se procederá a efectuar una primera limpieza en seco con esponja o tela para retirar sobrantes del material de emboquillado. Transcurridas 24 horas, la superficie enchapada se lavará con agua, retirándose todo sobrante de mezcla o pegante además la baldosa se pulirá y brillara, debiéndose mantener protegida y limpia.

Recomendaciones para la Instalación

- No se debe instalar por ningún motivo a cielo abierto.
- Prepare la mezcla cemento arena en proporciones 1:3 respectivamente. Esta mezcla se humedece ligeramente y se esparce en un espesor mínimo que debe oscilar entre 2.0 y 3.0 cm.
- Aplique sobre esta mezcla una lechada de agua cemento que mejora las condiciones de adherencia del material.
- No permita diferencias de nivel entre unidades mayores a 1 mm.
- Mantenga la separación entre unidades de 2.0 a 3.0 mm.
- Una vez terminada la instalación limpie la baldosa de excesos de mezcla y otros contaminantes.

Recomendaciones para el Emboquillado

- Se realiza 24 horas después de instalada la baldosa. En el momento del emboquillado las
- juntas deben estar limpias, libres de partículas (polvo, mugre, residuos de cemento, mezcla, etc.).
- Se prepara una primera mezcla. Llenado: 1 parte de boquilla + 1 parte de agua
- Se extiende la mezcla de Llenado con un cepillo de caucho en un área aproximada de 10m2.
- Para proceder con el sellado, se deja un tiempo prudencial de asentamiento de la boquilla de aproximadamente 45 - 60 minutos. Sellado: 2 partes de boquilla + 1 parte de agua.
- Extender la mezcla para emboquillar con un cepillo de caucho garantizando el llenado total de las juntas.
- Finalmente se debe esperar un tiempo de siete (7) días mínimo antes de iniciar el proceso de pulimento.

Recomendaciones para el Pulimento

- Se divide en dos etapas: destronque y pulido final.
- El destronque se inicia con esmeriles muy abrasivos en secuencia: 24 ó 36, 60 y 120.
- El pulido final requiere de esmeriles más finos en secuencia: 220 y 400; si se desea, 600 y superiores.
- Una vez terminado el pulido, se deben lavar muy bien las áreas y proteger adecuadamente mientras la baldosa elimina la humedad recibida en el proceso.
- No aplique por ningún motivo ácido oxálico para dar brillo.

Recomendaciones para el Acabado

- Se realiza justo antes de la entrega de la obra.
- Requisito indispensable: el piso debe estar completamente exento de humedad.
- Las opciones básicas en el mercado para el acabado de pisos son: cera, polimérica, sellador, cristalizantes.
- Difieren básicamente en el costo de aplicación y en la periodicidad de aplicación.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar fichas técnicas y plan de trabajo a

la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- Media Caña para Baldosa Terrazo
- Juntas de dilatación de PVC
- Granos
- Marmolinas
- Boquilla
- Esmeriles
- Cemento
- Arena
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Destroncadora
- Pulidora para piso
- Separadores
- Cepillo de caucho
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de Media Caña para Baldosa Terrazo instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *ACTIVIDAD (4.4.7)*

**1. CAPITULO: (0.4) Mampostería y acabado**

**2. ACTIVIDAD (4.4.7):** Suministro y aplicación de Sikaguard®-62 CO o similar a la placa y vigas

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – Metro cuadrado

**4. DESCRIPCIÓN:**

El Contratista debe preparar la superficie del Concreto, mortero, asbesto-cemento y/o piedra dejándola sana, rugosa y limpia, libre de empozamientos, partes sueltas, contaminación con aceites, polvos, residuos de curadores, lechada de cemento u otras materias extrañas.

El contratista deberá realizar la limpieza con chorro de arena o agua a presión, grata metálica o pulidora.

El producto se aplica con rodillo en dos (2) capas como mínimo. Para aplicarlo con pistola se puede diluir con el 10% en volumen de Colma Limpiador. La segunda capa se aplica tan pronto haya secado al tacto la primera (2 a 3 horas a 20°C) y antes de 36 horas, de lo contrario debe lijarse la primera capa para restablecer la adherencia.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar fichas técnicas y plan de trabajo a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- Sikaguard®-62 CO
- Arena o Agua o Grata metálica o Pulidora
- Cualquier otro material para su buena ejecución

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| 9. DESPERDICIOS | 10. MANO DE OBRA | 11. TRANSPORTE |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) de Sikaguard®-62 CO aplicado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.5CUBIERTA

ACTIVIDAD (4.5.1)

**1. CAPITULO: (0.4) CUBIERTA**

**2. ACTIVIDAD (4.5.1):** Suministró e Instalación de teja en UPVC rígido Incluye fijación, accesorios, amarras

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – Metro cuadrado

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta especificación se refiere a la instalación de teja UPVC rígido, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto.

El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante. En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja o en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional. Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar fichas técnicas y plan de trabajo a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales

- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- Teja en PVC rígido
- Tornillo autoperforante con cabezainyectada y arandelade neopreno
- Capelote o clip de fijación en aluminio con empaque EPDM
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Destroncadora
- Pulidora para piso
- Separadores
- Cepillo de caucho

Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒ Si ☐ No ☐N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) de UPVC rígido instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.5.2)

**1. CAPITULO: (0.4) CUBIERTA**

**2. ACTIVIDAD (4.5.2):** Caballete o cumbrera para teja en UPVC rígido, Incluye: suministro de materiales, instalación, fijación, accesorios, amarras

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ml – Metro lineal

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de Caballete o cumbrera para teja en UPVC rígido

La instalación de las teja debe hacerse por el método de las juntas alternadas, con un traslapo lateral, no inferior a la ondulación y un traslapo en extremos no inferiores a 14 cm, las ondulaciones extremas en lámina lateral deben ir hacia abajo. Antes de iniciar el trabajo el contratista y el interventor deben convenir el método adecuado para la correcta ejecución de la obra. La colocación del caballete se iniciará de acuerdo con la dirección de los vientos reinantes, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Los caballetes se fijan con amarres, dos por unidad y podrán descansar sobre correas de madera, hierro, aluminio, o concreto, distanciados de acuerdo a la medida de los planos..

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar fichas técnicas y plan de trabajo a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos

identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10/AIS)

**7. MATERIALES:**

- Caballete o cumbrera para teja en PVC tipo Royalco
- Tornillo autoperforante con cabezainyectada y arandelade neopreno
- Capelote o clip de fijación en aluminio con empaque EPDM
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de caballete o cumbrera para teja en UPVC rígido instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

## *ACTIVIDAD (4.5.3)*

**1. CAPITULO: (0.4) CUBIERTA**

**2. ACTIVIDAD (4.5.3)** Acero estructural ASTM-A500, grado C, tubería estructural cuadrada, para cerchas, rectangular, según diseño Incluye suministro de materiales, acero, corte, soldadura, Transporte, montaje , instalación, pintura anticorrosivo, acabado final en pintura epóxica, detalles de conexión con columnas.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** Kg – Kilogramo

**4. DESCRIPCIÓN:**

El objetivo es el disponer de una estructura elaborada en perfiles estructurales, y que consistirá en la provisión, fabricación y montaje de dicha estructura, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de fiscalización.

Esta actividad cubre los requisitos generales para el suministro, fabricación, pruebas de taller, despacho, carga, trasporte, descarga, preparación, montaje y almacenamiento de elementos metálicos de las estructuras metálicas que se muestran en los planos que forman parte de la obra.

Se deberán elaborar y aprobarse los Procedimientos Calificados de Fabricación, WPQS para los diversos tipos de sueldas de fabricación de vigas y/o columnas y/o cerchas tanto en patines, almas y canales.

En ellos se fijaran todas las variables para el proceso y el tipo de Soldadura, electrodo, tamaño y técnicas adicionales que requiere la fabricación de elementos estructurales de acuerdo a la norma AWS. Se puede aplicar la norma AWS para construcciones sismo-resistentes

Se deberá Calificar a los soldadores de taller de acuerdo a la Norma AWS. Se deberá chequear durante la elaboración que la soldadura ejecutada en taller cumpla con los requerimientos de calidad mediante técnicas de tintas penetrantes, ultrasonido y rayos X, de acuerdo a la norma AWS, para proceder a la aprobación de la ejecución y transportarla a la obra.

El contratista deberá realizar todos los chequeos necesarios y entregar certificaciones necesarias con la cual avale las condiciones de la estructura.

El contratista deberá presentar para su aprobación evidencia apropiada que todos los materiales utilizados en la fabricación de las estructuras están de acuerdo con la clasificación y grado indicados de los planos y con lo exigido por estas especificaciones. Todos los elementos de acero estructural, pernos y los materiales de soldadura, deberán seguir las especificaciones de las normas ASTM.

Acero estructural:
La perfilaría deberá cumplir como mínimo con la norma ASTM-A500 grado C

Constituirán evidencia apropiada de que el acero usado es de la calidad aceptable, los informes certificados de prueba efectuadas por la Acería, por el fabricante de las estructuras, o con un laboratorio independiente debidamente aprobado.

Estos informes no exonerarán al contratista de ejecutar por su cuenta los cambios requeridos cuando la calidad o el estado de material no sean satisfactorios.

Corre por cuenta del contratista el reemplazo de materiales que estén defectuosos o mal estado y el costo de corrección de cualquier error por el cual sea responsable.

Todos los materiales que el contratista suministre deberán ser nuevos. No se permitirán el empleo de elementos que hayan estado expuestos a la intemperie por largo tiempo y presenten herrumbres o escamas.

A menos que se especifique otra cosa todos los materiales y sus pruebas deberán cumplir con las normas de calidad indicadas a continuación:

Camisas metálicas circulares:
Deberán ser fabricadas a partir de planchas de acero calidad ASTM A-36, roladas y soldadas longitudinalmente con cordón de penetración completa o procedimiento alternativo aprobado por la Fiscalización. Posteriormente la unión soldada deberá ser esmerilada para lograr un acabado liso que será aprobado por la Fiscalización previo a su colocación.

Pernos estructurales de alta resistencia:
El acero para los pernos y las tuercas de alta resistencia deberán cumplir con los requisitos de las normas A-325 (en conexiones de vigas).

Tuercas y arandelas:
El acero deberá tener una calidad conforme con la ASTM A-563 Y F-436. Todos los pernos y/o tuercas deberán ser ajustados con torquímetros.

Soldadura:
Deberá ser tipo AWS –E8018 –E8013 –ER80S –6, para soldar espesores menores y varillas lisas. Para soldar varillas corrugadas y elementos metálicos de espesores mayores, deberá usarse soldadura AWS – E8018 – ER80S – 6, según el proceso de soldadura que se aplique.

Procesos de soldadura precalificadas:
Tipo SMAW, GMAW O GTAW, según sea necesario y que cumpla con los requisitos de la norma ASTM A-233 o A-316, según sea el caso o las especificaciones correspondientes de la norma, AWS A5 17, AWS A5 18, AWS A5 23, AWS5.5, AWS5.28.

Todos los materiales antes de ser colocados o instalados deberán estar completamente rectos, al menos que la geometría final indique forma diferente. En caso de requerir enderezamiento, este deberá ser supervisado por la fiscalización en el taller y aprobado in situ. Se deberán utilizar métodos que no dañen el material o no comprometan las uniones.

El método, geometría final y fabricación también debe ser aprobado por el Fiscalizador. Se prohíbe enderezar o conformarlos a golpes.

El Contratista de estructuras de acero preparará los planos de taller en base a los planos y especificaciones del proyecto. Debido a la complejidad de la estructura de cubierta, el contratista Deberá desarrollar un modelo tridimensional para asegurar la exactitud geométrica del conjunto.

Estos planos deberán ser revisados y aprobados por la Fiscalización antes de proceder a la fabricación, sin que esta revisión exima al Contratista de responsabilidad contractual alguna por la provisión e instalación de las mismas.

Todas las piezas estructurales serán trabajadas en taller por operarios calificados y experimentados, de la manera especificada en los planos, evitando procesos en caliente. Se seguirán los detalles constructivos indicados en los planos, tales como traslapes, uniones, pernos o remaches, sueldas, etc.

Las partes que estarán expuestas a la vista tendrán un acabado nítido. El cizallamiento, los cortes a soplete y el martilleo o sinceramiento, se ejecutarán en forma precisa y cuidadosa.

Todas las esquinas y filos agudos, así como los filos que se produzcan por cortes y asperezas durante el manejo o erección, serán debidamente redondeados con esmeril o métodos adecuados.

Las placas de acero serán cortadas y fabricadas de tal manera que la dirección primaria de laminación de las placas sea paralela a la dirección en la cual se produzca el principal esfuerzo en el elemento fabricado, durante el servicio.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos semejantes, que afecten su utilización

Todos los elementos de la estructura, tanto vigas como correas irán debidamente pintadas por todas las caras del elemento, con dos manos de pintura anticorrosivo de alta calidad, con el fin de protegerlos debidamente contra la corrosión.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo.

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetados firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección. La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Las soldaduras se ceñirán lo más estrictamente posible a los requerimientos de los planos, y las superficies descubiertas de la soldadura serán razonablemente lisas y regulares. No existirán porosidades ni grietas en la superficie soldada.

Habrá completa fusión entre el metal de soldadura y el material base, y entre los pasos sucesivos a lo largo de la junta. Las soldaduras estarán exentas de traslape, y el metal base sin hendiduras.

**MONTAJE DE LAS PIEZAS**

REQUERIMIENTOS PREVIOS AL MONTAJE

Revisión de los planos arquitectónicos, estructurales y de detalle de la estructura, así como otros documentos de obra que definan diseños, sistemas y materiales a utilizarse.

Verificación de pendientes, y otros que inciden en el uso, geometría y comportamiento de la estructura a ejecutar.

De requerirse complementaciones o modificaciones, el contratista deberá suministrar por sus propios medios detalles o adiciones a los planos por un especialista en la materia.

Elaboración de dibujos de taller, para corte y organización del trabajo.

Determinación de los espacios necesarios para la ejecución del trabajo.

Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en obra. Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura. Verificación de medidas en obra.

Pruebas previas de los perfiles estructurales a utilizar (en un laboratorio calificado y aceptado por la fiscalización): verificación que cumpla con la resistencia de diseño y características generales y dimensionales: Norma INEN 136.

La soldadura a utilizar será del tipo de arco. Los electrodos serán especificados en los WPQS, se utilizará electrodos E6010, E6011, E7018, E8018, de 1/8" y 5/32".

Disposición de un sitio adecuado para el almacenamiento y trabajos en obra.

Culminación de elementos de apoyo de la estructura como: muros, losas, vigas y similares.

Verificación de la existencia de instalaciones eléctricas requeridas. Ubicación de sistemas de andamios, entarimados y otros que se requieran para el calzado y armado de la estructura.

Precauciones para el transporte de los perfiles y piezas preparadas: que no rocen entre sí y sin cargas puntuales que puedan producir torceduras del material.

Elaboración de procedimientos de soldadura WPQS para las conexiones de los elementos en el montaje por un Ingeniero AWS calificado.

Verificación y pruebas al personal técnico calificado para el montaje de la estructura.

Verificación de la calidad y cantidad del equipo; grúa, elevadores y similares que posean las características y capacidad adecuada para el trabajo de alzado de la estructura.

Sistemas de seguridad para obreros: botas, guantes, anteojos, cascos, cinturones.

El montaje de la estructura estará dirigido por un profesional (ingeniero) experimentado en el montaje de elementos pesados.

Fiscalización exigirá muestras previas, para la verificación de materiales, tipo y calidad de suelda, acabados y mano de obra calificada. Aprobará el inicio de la fabricación y del montaje de la estructura de acero en perfiles.

Esta información el contratista se la entregara al interventor o supervisor, con el fin de verificar procedimiento y autorizarlos

<u>ANDAMIAJE</u>

La obra falsa o andamio se diseñará adecuadamente, y su construcción y mantenimiento se realizarán de tal manera que soporte, sin asentamiento objetable, las cargas que gravitan sobre ella. El Contratista preparará y presentará al interventor o supervisor los planos de detalle de la obra falsa antes de comenzar su construcción.

Las armaduras serán erigidas usando andamiajes, los materiales de ésta serán removidos después que hayan cumplido con su función. Los puntales del andamiajes serán retirados con excavación de por lo menos 0.50 metros por debajo de la superficie original del suelo o estructura. Todos los desechos y desperdicios que resulten de la construcción y retiro de la andamiajes serán eliminados, y la zona utilizada quedará completamente limpia.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

La estructura se montará estrictamente con perfiles, alineamiento, elevaciones, localizaciones, orientaciones, dimensiones y ejes mostrados en los planos de diseño estructural. Deberán preverse todas las precauciones necesarias a fin de evitar que los miembros estructurales tengan esfuerzos imprevistos por efectos de plumas, malacates, colgantes etc.

Un miembro estructural puede rechazarse si su estado pre o post montaje presenta deflexiones producidas por, accidentes de transporte, servir de apoyo para montaje de equipo por medio de malacates, ser cortado para permitir el montaje de equipo retrasado en su entrega, haberse utilizado como puntal o apoyo de estructura.

Debido a la complejidad del proyecto, el Contratista deberá presentar un Plan de Montaje al interventor o supervisor para cada área del mismo, para aprobación del interventor o supervisor previo al inicio de cualquier actividad de montaje. En dicho plan se establecerán las secuencias, procedimientos, equipos, andamios, personal, protecciones, equipos de seguridad, y todos los demás elementos necesarios para asegurar que los montajes sean totalmente controlados y planificados, a fin de evitar daños a personas, otras estructuras, propiedad de terceros, etc.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Control de los materiales y verificación de cumplimiento de dimensiones, formas y espesores: según recomendación de la norma INEN 106. Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

Las planchas de acero cumplirán los requisitos de la norma INEN 114. Planchas delgadas de acero al carbono; para calidades “Estructural” y “Estructural Soldable”; no se aceptarán lanchas de acero de calidad comercial. Para tolerancias, se observará la norma INEN 115. Tolerancias para planchas de acero al carbono laminadas en caliente o en frío.

De considerarlo adecuado, se permitirá enderezar los perfiles antes de cortarlos. Enderezados con el uso de calor, serán permitidos por excepción, bajo un control riguroso y previa aprobación del interventor o supervisor.

Unificación de medidas y espesores para cortes en serie. Control del procedimiento y longitud de cortes: no se aceptarán piezas que rebasen la tolerancia de ± 5 milímetros en la longitud.

Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.

Control del material de suelda: no se permitirá el uso de electrodos, que no se encuentren debidamente empacados en el original del fabricante; se rechazará electrodos húmedos o dañados.

De existir óxido, será retirada con cepillo de alambre, lija gruesa y desoxidante. Control de que los perfiles se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la calidad de los trabajos en ejecución.

Realización y verificación de muestras de suelda (pruebas de calidad a ser establecido por la fiscalización de soldadura, mediante, tintas penetrantes, ultrasonido y/o rayos X).

Para proceder con la suelda, los elementos tendrán superficies paralelas, chaflanadas, limpias y alineadas; estarán convenientemente fijados, nivelados y aplomados, en las posiciones finales de cada pieza.

Los cordones de suelda, deberán ejecutarse previniendo la deformación de los perfiles, por lo que en cordones de mayor longitud, se soldará alternadamente, llenando posteriormente los espacios vacíos.

Control y verificación permanente que las secciones de suelda sean las determinadas y requeridas en planos.

Control del amperaje recomendado por el fabricante de los electrodos.

Se realizará un pre ensamble, para alinear agujeros y sistemas de conexión, que determinen un armado correcto en obra. Al disponer de estructura de ensamble con pernos, se realizarán moldes de prueba, en los que todas las piezas calcen entre sí. Toda perforación será realizada con taladro y no será mayor a 1,5 mm de diámetro nominal del perno.

Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.

Aplicación de pintura anticorrosiva, que se incluye en ésta actividad.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Ubicación de chicotes con pletina o acero de refuerzo en las columnas, para arrostramiento de mampostería, de permitirlo los planos estructurales.

La estructura y sus piezas componentes terminadas no tendrán torceduras, dobladuras o uniones abiertas.

Se verificarán los plomos, alineamientos y niveles. Inspección de la suelda efectuada, verificando dimensiones, uniformidad, ausencia de roturas, penetración.

El interventor o supervisor podrá exigir la realización de pruebas no destructivas de la suelda efectuada, mediante una prueba de carga o utilizando ensayos de rayos x, magna flux o pruebas ultrasónicas, a costo del contratista.

Reparaciones de fallas de pintura, producidas durante el transporte y montaje.

ACABADOS DE LAS PIEZAS

Las estructuras después del ensamble y la inspección en el taller se deberán limpiar y pintar.

Las superficies ya limpias se deberán proteger apropiadamente en todo momento contra la oxidación o cualquier otro daño.

La pintura para acero estructural y demás elementos metálicos deberá cumplir con lo definido en estas especificaciones. El Contratista deberá aportar todo el equipo para la limpieza, revestimiento y pintura.

Limpieza

El aceite, la grasa, los compuestos protectores y toda suciedad deberán removerse de las superficies, mediante esencias minerales puras, nafta o gasolina blanca. La limpieza final se deberá hacer con estopas y disolvente limpios. Después de la limpieza con los solventes las superficies de las estructuras se deberán despojar de trazas de óxido, escamas residuales del laminado y cualquier otra sustancia extraña, mediante chorro abrasivo de arena, esmeril, lija abrasiva, etc.

Los abrasivos (arena silícea) utilizados en el arenado deberá estar limpios y secos (al horno u

otro dispositivo adecuado), con una granulometría comprendida entre 0,35 mm. y 1,40 mm. Se procederá a arenar con un rendimiento no superior a 0,3 m²/min. utilizando una lanza provista e una boquilla de 6,35 mm. y a una presión de 90 PSI.

El aire comprimido deberá ser limpio, seco y sin aceite.

Una vez finalizado el arenado, se procederá a retirar todo polvo o materias sueltas adheridas a la superficie mediante escobillas, escobillones de crin vegetal o aspiradoras. Deben tomarse las precauciones de no apoyar las manos descubiertas o con guantes sucios sobre superficies ya arenadas.

En el caso que después de concluida la preparación de la superficie, aparezca óxido en ella, deberá ser nuevamente limpiada y preparada de la manera especificada.

No se permitirá que una superficie arenada permanezca sin recubrir de un día para otro.

Las áreas arenadas que no se alcancen a pintar con anticorrosivo durante la jornada, que no cumplan con las 3 horas indicadas anteriormente, deberán ser arenadas nuevamente al día siguiente, para así aplicar la primera mano de anticorrosivo cumpliendo dicho lapso de tiempo máximo.

Será obligatorio aplicar un rearenado a todas las superficies que sean afectadas por una llovizna, lluvia u otra causal de humedad, sin que se encuentren con la primera mano de anticorrosivo. Se deberá hacer énfasis en la limpieza de las juntas y conexiones soldadas. El grado de limpieza será tipo SA 2 ½.

Si en el intervalo entre la preparación de la superficie y la aplicación de la primera capa de pintura, las superficies comienzan a oxidarse o a contaminarse, se exigirá una limpieza con un agente desoxidante de acción fosfatizante, inmediatamente anterior a la aplicación de la pintura. Las superficies deberán estar totalmente libres de humedad antes de ser pintadas.

Pintura

Todas las pinturas preparadas y empacadas en fábrica deberán ser enviadas al sitio de la obra en su recipiente original, debidamente sellado y con rótulos y marcas propios del fabricante. Los recipientes deberán permanecer cerrados hasta el momento de aplicarse la pintura. La fecha de caducidad de las pinturas debe de estar de forma visible. Luego de una prolija limpieza, verificando que la superficie esté libre de grasas o polvo, deberán aplicarse la primera capa de pintura o imprimación. Se recomienda cumplir las siguientes especificaciones:

Dos capas de diferente color y alto contraste (para evidenciar cobertura completa de la segunda mano), de pintura anticorrosiva acabado “mate”, a base de resinas alquídicas. El espesor de cada capa será de 75 micras de espesor de película seca (E.P.S.).

Estas estructuras deben de estar libres de imperfecciones superficiales y las soldaduras debidamente pulidas.

Además de las instrucciones contenidas en estas especificaciones, el Contratista deberá cumplir con las instrucciones del fabricante de la pintura y las instrucciones aprobadas con antelación a su aplicación.

La pintura se deberá aplicar con pistolas apropiadas en condiciones óptimas de servicio, y utilizando personal entrenado. No se deberá aplicar pintura cuando la humedad o la temperatura ambiente excedan los límites permitidos por el fabricante. Las capas de pintura que se aplican deberán quedar uniformes y libres de burbujas, poros, manchas o señales de cerdas.

Las capas se deberán aplicar en cantidad suficiente pero excesiva para tapar la superficie y de tal manera que se pueda obtener un acabado resistente y de primera calidad.

Antes y durante la aplicación de las pinturas éstas deberán de agitarse en sus recipientes en forma suficiente para mantener los pigmentos uniformes y evitar sedimentos.

Las capas de pintura seca que se formen en la superficie de los recipientes deberán desecharse.

No se permitirá el uso de una pintura que haya formado una capa seca superficial que pueda suponer una alteración apreciable de la composición de la fábrica.

No se permitirá verter sobrantes de pinturas en las cañerías del sitio de la obra y/o en el mar y/o rio y/o manglar. Todos los sobrantes deberán retirarse del sitio de la obra después de terminado el trabajo.

Las superficies metálicas que hayan sido dañadas deberán limpiarse hasta el metal de base y repintarse antes de proceder a la pintura final.

Todas las áreas de pintura de fábrica que estén defectuosas o que hayan sido dañadas deberán limpiarse hasta el metal de base y repintarse antes de proceder a la pintura final.

Cumplido el tiempo de curado de la pintura, se determinará la adherencia de la misma, para lo cual se aplicará la norma INEN 1006 cumpliendo la clasificación #5.

La pintura aplicada en tales áreas deberá ser del mismo tipo usado en la pintura original de fábrica. La limpieza y pintura de las áreas o elementos con pintura defectuosa, deberán ejecutarla el Contratista a su costo.

El interventor o supervisor en obra determinará la correcta aplicación de pintura, de acuerdo a humedad relativa, temperatura del aire y del elemento metálico, espesor de pintura y punto de rocío. Previo a la pintura, se verificará en taller la calidad de las piezas de la estructura formada. Bajo ningún concepto se cubrirá con pintura porosidades, oquedades o escoria de soldadura.

<u>Revestimiento retardante de fuego:</u>

Toda la estructura de acero, se deberá revestir con la protección contra el fuego, excepto en las caras que quedan selladas con hormigón.

Se deberá revestir la estructura de acero de perfiles, con sustancias químicas retardantes de fuego para su mejor protección. Estos retardantes de llamas, o capas de yeso, asbesto, etc., y pinturas en aerosol, están disponibles como espuma retardante en aerosol y es usada en la industria de la construcción para proteger el acero estructural. Cada uno de estos productos son fabricados con materiales diferentes. Lo importante es que, si es espuma por ejemplo de poliuretano que es un excelente retardante de llamas y puede ser rociada en áreas difíciles de alcanzar, se adhiere bien al acero estructural. Estos elementos químicos, deberán cumplir con las especificaciones muy variadas de acuerdo al uso, de la ASTM A-572-50 y A-572-60, ASTM E-119, ISO-834, BS-476, UL-263, para retardante de llamas comerciales para edificios.

El Análisis de Precio Unitario de la actividad deberá incluir este revestimiento. Por lo que se pagará dentro de este.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar fichas técnicas y plan de trabajo a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del

contratista

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos

- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10 / AIS / AWS / AISI)

**7. MATERIALES:**

- Acero estructural ASTM-A500, grado C, tubería estructural cuadrada
- Acero
- Soldadura
- Pintura anticorrosivo
- Pintura epóxica
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por Kilogramo (Kg) de Acero estructural ASTM-A500, grado C para cerchas instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.5.4)

**1. CAPITULO: (0.4) CUBIERTA**

**2. ACTIVIDAD (4.5.4)** Acero estructural ASTM A-36, según diseño, templetes, contravientos, platinas, incluye suministro de materiales, acero, corte , soldadura, anclajes, soldaduras, soportes, platinas, cartelas, tornillos, instalación, pintura anticorrosivo y acabado final en pintura epóxica

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** Kg – Kilogramo

**4. DESCRIPCIÓN:**

El objetivo es el disponer de una estructura elaborada en perfiles estructurales, y que consistirá

en la provisión, fabricación y montaje de dicha estructura, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de fiscalización.

Esta actividad cubre los requisitos generales para el suministro, fabricación, pruebas de taller, despacho, carga, trasporte, descarga, preparación, montaje y almacenamiento de elementos metálicos de las estructuras metálicas que se muestran en los planos que forman parte de la obra.

Se deberán elaborar y aprobarse los Procedimientos Calificados de Fabricación, WPQS para los diversos tipos de sueldas de fabricación de vigas y/o columnas y/o cerchas tanto en patines, almas y canales.

En ellos se fijaran todas las variables para el proceso y el tipo de Soldadura, electrodo, tamaño y técnicas adicionales que requiere la fabricación de elementos estructurales de acuerdo a la norma AWS. Se puede aplicar la norma AWS para construcciones sismo-resistentes

Se deberá Calificar a los soldadores de taller de acuerdo a la Norma AWS. Se deberá chequear durante la elaboración que la soldadura ejecutada en taller cumpla con los requerimientos de calidad mediante técnicas de tintas penetrantes, ultrasonido y rayos X, de acuerdo a la norma AWS, para proceder a la aprobación de la ejecución y transportarla a la obra.

El contratista deberá realizar todos los chequeos necesarios y entregar certificaciones necesarias con la cual avale las condiciones de la estructura.

El contratista deberá presentar para su aprobación evidencia apropiada que todos los materiales utilizados en la fabricación de las estructuras están de acuerdo con la clasificación y grado indicados de los planos y con lo exigido por estas especificaciones. Todos los elementos de acero estructural, pernos y los materiales de soldadura, deberán seguir las especificaciones de las normas ASTM.

Acero estructural:
La perfilaría deberá cumplir como mínimo con la norma ASTM A-572Gr50 (placas) y A-36 (perfiles)

Constituirán evidencia apropiada de que el acero usado es de la calidad aceptable, los informes certificados de prueba efectuadas por la Acería, por el fabricante de las estructuras, o con un laboratorio independiente debidamente aprobado.

Estos informes no exonerarán al contratista de ejecutar por su cuenta los cambios requeridos cuando la calidad o el estado de material no sean satisfactorios.

Corre por cuenta del contratista el reemplazo de materiales que estén defectuosos o mal estado y el costo de corrección de cualquier error por el cual sea responsable.

Todos los materiales que el contratista suministre deberán ser nuevos. No se permitirán el empleo de elementos que hayan estado expuestos a la intemperie por largo tiempo y presenten herrumbres o escamas.

A menos que se especifique otra cosa todos los materiales y sus pruebas deberán cumplir con las normas de calidad indicadas a continuación:

Camisas metálicas circulares:
Deberán ser fabricadas a partir de planchas de acero calidad ASTM A-36, roladas y soldadas longitudinalmente con cordón de penetración completa o procedimiento alternativo aprobado por la Fiscalización. Posteriormente la unión soldada deberá ser esmerilada para lograr un acabado liso que será aprobado por la Fiscalización previo a su colocación.

Pernos estructurales de alta resistencia:
El acero para los pernos y las tuercas de alta resistencia deberán cumplir con los requisitos de las normas A-325 (en conexiones de vigas).

Tuercas y arandelas:
El acero deberá tener una calidad conforme con la ASTM A-563 Y F-436. Todos los pernos y/o tuercas deberán ser ajustados con torquímetros.

Soldadura:
Deberá ser tipo AWS –E8018 –E8013 –ER80S –6, para soldar espesores menores y varillas lisas. Para soldar varillas corrugadas y elementos metálicos de espesores mayores, deberá usarse soldadura AWS – E8018 – ER80S – 6, según el proceso de soldadura que se aplique.

Procesos de soldadura precalificadas:
Tipo SMAW, GMAW O GTAW, según sea necesario y que cumpla con los requisitos de la norma ASTM A-233 o A-316, según sea el caso o las especificaciones correspondientes de la norma, AWS A5 17, AWS A5 18, AWS A5 23, AWS5.5, AWS5.28.

Todos los materiales antes de ser colocados o instalados deberán estar completamente rectos, al menos que la geometría final indique forma diferente. En caso de requerir enderezamiento, este deberá ser supervisado por la fiscalización en el taller y aprobado in situ. Se deberán utilizar métodos que no dañen el material o no comprometan las uniones.

El método, geometría final y fabricación también debe ser aprobado por el Fiscalizador. Se prohíbe enderezar o conformarlos a golpes.

El Contratista de estructuras de acero preparará los planos de taller en base a los planos y especificaciones del proyecto. Debido a la complejidad de la estructura de cubierta, el contratista deberá desarrollar un modelo tridimensional para asegurar la exactitud geométrica del conjunto.

Estos planos deberán ser revisados y aprobados por la Fiscalización antes de proceder a la fabricación, sin que esta revisión exima al Contratista de responsabilidad contractual alguna por la provisión e instalación de las mismas.

Todas las piezas estructurales serán trabajadas en taller por operarios calificados y experimentados, de la manera especificada en los planos, evitando procesos en caliente. Se seguirán los detalles constructivos indicados en los planos, tales como traslapes, uniones, pernos o remaches, sueldas, etc.

Las partes que estarán expuestas a la vista tendrán un acabado nítido. El cizallamiento, los cortes a soplete y el martilleo o cincelamiento, se ejecutarán en forma precisa y cuidadosa. Todas las esquinas y filos agudos, así como los filos que se produzcan por cortes y asperezas durante el manejo o erección, serán debidamente redondeados con esmeril o métodos adecuados.

Las placas de acero serán cortadas y fabricadas de tal manera que la dirección primaria de laminación de las placas sea paralela a la dirección en la cual se produzca el principal esfuerzo en el elemento fabricado, durante el servicio.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos semejantes, que afecten su utilización

Todos los elementos de la estructura, tanto vigas como correas irán debidamente pintadas por

todas las caras del elemento, con dos manos de pintura anticorrosivo de alta calidad, con el fin de protegerlos debidamente contra la corrosión.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo.

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetados firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección. La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Las soldaduras se ceñirán lo más estrictamente posible a los requerimientos de los planos, y las superficies descubiertas de la soldadura serán razonablemente lisas y regulares. No existirán porosidades ni grietas en la superficie soldada.

Habrá completa fusión entre el metal de soldadura y el material base, y entre los pasos sucesivos a lo largo de la junta. Las soldaduras estarán exentas de traslape, y el metal base sin hendiduras.

**MONTAJE DE LAS PIEZAS**

REQUERIMIENTOS PREVIOS AL MONTAJE

Revisión de los planos arquitectónicos, estructurales y de detalle de la estructura, así como otros documentos de obra que definan diseños, sistemas y materiales a utilizarse.

Verificación de pendientes, y otros que inciden en el uso, geometría y comportamiento de la estructura a ejecutar.

De requerirse complementaciones o modificaciones, el contratista deberá suministrar por sus propios medios detalles o adiciones a los planos por un especialista en la materia.

Elaboración de dibujos de taller, para corte y organización del trabajo.

Determinación de los espacios necesarios para la ejecución del trabajo.

Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en obra. Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura. Verificación de medidas en obra.

Pruebas previas de los perfiles estructurales a utilizar (en un laboratorio calificado y aceptado por la fiscalización): verificación que cumpla con la resistencia de diseño y características generales y dimensionales: Norma INEN 136.

La soldadura a utilizar será del tipo de arco. Los electrodos serán especificados en los WPQS, se utilizará electrodos E6010, E6011, E7018, E8018, de 1/8” y 5/32”.

Disposición de un sitio adecuado para el almacenamiento y trabajos en obra.

Culminación de elementos de apoyo de la estructura como: muros, losas, vigas y similares.

Verificación de la existencia de instalaciones eléctricas requeridas. Ubicación de sistemas de andamios, entarimados y otros que se requieran para el alzado y armado de la estructura.

Precauciones para el transporte de los perfiles y piezas preparadas: que no rocen entre sí y sin cargas puntuales que puedan producir torceduras del material.

Elaboración de procedimientos de soldadura WPQS para las conexiones de los elementos en el montaje por un Ingeniero AWS calificado.

Verificación y pruebas al personal técnico calificado para el montaje de la estructura.

Verificación de la calidad y cantidad del equipo; grúa, elevadores y similares que posean las características y capacidad adecuada para el trabajo de alzado de la estructura.

Sistemas de seguridad para obreros: botas, guantes, anteojos, cascos, cinturones.

El montaje de la estructura estará dirigido por un profesional (ingeniero) experimentado en el montaje de elementos pesados.

Fiscalización exigirá muestras previas, para la verificación de materiales, tipo y calidad de suelda, acabados y mano de obra calificada. Aprobará el inicio de la fabricación y del montaje de la estructura de acero en perfiles.

Esta información el contratista se la entregara al interventor o supervisor, con el fin de verificar procedimiento y autorizarlos

ANDAMIAJE

La obra falsa o andamio se diseñará adecuadamente, y su construcción y mantenimiento se realizarán de tal manera que soporte, sin asentamiento objetable, las cargas que gravitan sobre ella. El Contratista preparará y presentará al interventor o supervisor los planos de detalle de la obra falsa antes de comenzar su construcción.

Las armaduras serán erigidas usando andamiajes, los materiales de ésta serán removidos después que hayan cumplido con su función. Los puntales del andamiajes serán retirados con excavación de por lo menos 0.50 metros por debajo de la superficie original del suelo o estructura. Todos los desechos y desperdicios que resulten de la construcción y retiro de la andamiajes serán eliminados, y la zona utilizada quedará completamente limpia.

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

La estructura se montará estrictamente con perfiles, alineamiento, elevaciones, localizaciones, orientaciones, dimensiones y ejes mostrados en los planos de diseño estructural. Deberán preverse todas las precauciones necesarias a fin de evitar que los miembros estructurales tengan esfuerzos imprevistos por efectos de plumas, malacates, colgantes etc.

Un miembro estructural puede rechazarse si su estado pre o post montaje presenta deflexiones producidas por, accidentes de transporte, servir de apoyo para montaje de equipo por medio de malacates, ser cortado para permitir el montaje de equipo retrasado en su entrega, haberse utilizado como puntal o apoyo de estructura.

Debido a la complejidad del proyecto, el Contratista deberá presentar un Plan de Montaje al interventor o supervisor para cada área del mismo, para aprobación del interventor o supervisor previo al inicio de cualquier actividad de montaje. En dicho plan se establecerán las secuencias, procedimientos, equipos, andamios, personal, protecciones, equipos de seguridad, y todos los demás elementos necesarios para asegurar que los montajes sean totalmente controlados y planificados, a fin de evitar daños a personas, otras estructuras, propiedad de terceros, etc.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Control de los materiales y verificación de cumplimiento de dimensiones, formas y espesores: según recomendación de la norma INEN 106. Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.

Las planchas de acero cumplirán los requisitos de la norma INEN 114. Planchas delgadas de acero al carbono; para calidades “Estructural” y “Estructural Soldable”; no se aceptarán lanchas de acero de calidad comercial. Para tolerancias, se observará la norma INEN 115. Tolerancias para planchas de acero al carbono laminadas en caliente o en frío.

De considerarlo adecuado, se permitirá enderezar los perfiles antes de cortarlos. Enderezados con el uso de calor, serán permitidos por excepción, bajo un control riguroso y previa probación del interventor o supervisor.

Unificación de medidas y espesores para cortes en serie. Control del procedimiento y longitud de cortes: no se aceptarán piezas que rebasen la tolerancia de ± 5 milímetros en la longitud.

Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.

Control del material de suelda: no se permitirá el uso de electrodos, que no se encuentren debidamente empacados en el original del fabricante; se rechazará electrodos húmedos o dañados.

De existir óxido, será retirada con cepillo de alambre, lija gruesa y desoxidante. Control de que los perfiles se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la calidad de los trabajos en ejecución.

Realización y verificación de muestras de suelda (pruebas de calidad a ser establecido por la fiscalización de soldadura, mediante, tintas penetrantes, ultrasonido y/o rayos X).

Para proceder con la suelda, los elementos tendrán superficies paralelas, chaflanadas, limpias y alineadas; estarán convenientemente fijados, nivelados y aplomados, en las posiciones finales de cada pieza.

Los cordones de suelda, deberán ejecutarse previniendo la deformación de los perfiles, por lo que en cordones de mayor longitud, se soldará alternadamente, llenando posteriormente los espacios vacíos.

Control y verificación permanente que las secciones de suelda sean las determinadas y requeridas en planos.

Control del amperaje recomendado por el fabricante de los electrodos.

Se realizará un pre ensamble, para alinear agujeros y sistemas de conexión, que determinen un armado correcto en obra. Al disponer de estructura de ensamble con pernos, se realizarán moldes de prueba, en los que todas las piezas calcen entre sí. Toda perforación será realizada con taladro y no será mayor a 1,5 mm de diámetro nominal del perno.

Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.

Aplicación de pintura anticorrosiva, que se incluye en ésta actividad.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Ubicación de chicotes con pletina o acero de refuerzo en las columnas, para arrostramiento de mampostería, de permitirlo los planos estructurales.

La estructura y sus piezas componentes terminadas no tendrán torceduras, dobladuras o uniones abiertas.

Se verificarán los plomos, alineamientos y niveles. Inspección de la suelda efectuada, verificando dimensiones, uniformidad, ausencia de roturas, penetración.

El interventor o supervisor podrá exigir la realización de pruebas no destructivas de la suelda efectuada, mediante una prueba de carga o utilizando ensayos de rayos x, magna flux o pruebas ultrasónicas, a costo del contratista.

Reparaciones de fallas de pintura, producidas durante el transporte y montaje.

ACABADOS DE LAS PIEZAS

Las estructuras después del ensamble y la inspección en el taller se deberán limpiar y pintar.

Las superficies ya limpias se deberán proteger apropiadamente en todo momento contra la oxidación o cualquier otro daño.

La pintura para acero estructural y demás elementos metálicos deberá cumplir con lo definido en estas especificaciones. El Contratista deberá aportar todo el equipo para la limpieza, revestimiento y pintura.

Limpieza

El aceite, la grasa, los compuestos protectores y toda suciedad deberán removerse de las superficies, mediante esencias minerales puras, nafta o gasolina blanca. La limpieza final se deberá hacer con estopas y disolvente limpios. Después de la limpieza con los solventes las superficies de las estructuras se deberán despojar de trazas de óxido, escamas residuales del laminado y cualquier otra sustancia extraña, mediante chorro abrasivo de arena, esmeril, lija abrasiva, etc.

Los abrasivos (arena silícea) utilizados en el arenado deberá estar limpios y secos (al horno u otro dispositivo adecuado), con una granulometría comprendida entre 0,35 mm. y 1,40 mm. Se procederá a arenar con un rendimiento no superior a 0,3 m²/min. utilizando una lanza provista e una boquilla de 6,35 mm. y a una presión de 90 PSI.

El aire comprimido deberá ser limpio, seco y sin aceite.

Una vez finalizado el arenado, se procederá a retirar todo polvo o materias sueltas adheridas a la superficie mediante escobillas, escobillones de crin vegetal o aspiradoras. Deben tomarse las precauciones de no apoyar las manos descubiertas o con guantes sucios sobre superficies ya arenadas.

En el caso que después de concluida la preparación de la superficie, aparezca óxido en ella, deberá ser nuevamente limpiada y preparada de la manera especificada.

No se permitirá que una superficie arenada permanezca sin recubrir de un día para otro.

Las áreas arenadas que no se alcancen a pintar con anticorrosivo durante la jornada, que no cumplan con las 3 horas indicadas anteriormente, deberán ser arenadas nuevamente al día siguiente, para así aplicar la primera mano de anticorrosivo cumpliendo dicho lapso de tiempo máximo.

Será obligatorio aplicar un rearenado a todas las superficies que sean afectadas por una llovizna, lluvia u otra causal de humedad, sin que se encuentren con la primera mano de anticorrosivo. Se deberá hacer énfasis en la limpieza de las juntas y conexiones soldadas. El grado de limpieza será tipo SA 2 ½.

Si en el intervalo entre la preparación de la superficie y la aplicación de la primera capa de pintura, las superficies comienzan a oxidarse o a contaminarse, se exigirá una limpieza con un agente desoxidante de acción fosfatizante, inmediatamente anterior a la aplicación de la pintura. Las superficies deberán estar totalmente libres de humedad antes de ser pintadas.

Pintura

Todas las pinturas preparadas y empacadas en fábrica deberán ser enviadas al sitio de la obra en su recipiente original, debidamente sellado y con rótulos y marcas propios del fabricante. Los recipientes deberán permanecer cerrados hasta el momento de aplicarse la pintura. La fecha de caducidad de las pinturas debe de estar de forma visible. Luego de una prolija limpieza, verificando que la superficie esté libre de grasas o polvo, deberán aplicarse la primera capa de pintura o imprimación. Se recomienda cumplir las siguientes especificaciones:

Dos capas de diferente color y alto contraste (para evidenciar cobertura completa de la segunda mano), de pintura anticorrosiva acabado “mate”, a base de resinas alquídicas. El espesor de cada capa será de 75 micras de espesor de película seca (E.P.S.).

Estas estructuras deben de estar libres de imperfecciones superficiales y las soldaduras debidamente pulidas.

Además de las instrucciones contenidas en estas especificaciones, el Contratista deberá cumplir con las instrucciones del fabricante de la pintura y las instrucciones aprobadas con antelación a su aplicación.

La pintura se deberá aplicar con pistolas apropiadas en condiciones óptimas de servicio, y utilizando personal entrenado. No se deberá aplicar pintura cuando la humedad o la temperatura ambiente excedan los límites permitidos por el fabricante. Las capas de pintura que se aplican deberán quedar uniformes y libres de burbujas, poros, manchas o señales de cerdas.

Las capas se deberán aplicar en cantidad suficiente pero excesiva para tapar la superficie y de tal manera que se pueda obtener un acabado resistente y de primera calidad.

Antes y durante la aplicación de las pinturas éstas deberán de agitarse en sus recipientes en forma suficiente para mantener los pigmentos uniformes y evitar sedimentos.

Las capas de pintura seca que se formen en la superficie de los recipientes deberán desecharse.

No se permitirá el uso de una pintura que haya formado una capa seca superficial que pueda suponer una alteración apreciable de la composición de la fábrica.

No se permitirá verter sobrantes de pinturas en las cañerías del sitio de la obra y/o en el mar y/o

rio y/o manglar. Todos los sobrantes deberán retirarse del sitio de la obra después de terminado el trabajo.

Las superficies metálicas que hayan sido dañadas deberán limpiarse hasta el metal de base y repintarse antes de proceder a la pintura final.

Todas las áreas de pintura de fábrica que estén defectuosas o que hayan sido dañadas deberán limpiarse hasta el metal de base y repintarse antes de proceder a la pintura final.

Cumplido el tiempo de curado de la pintura, se determinará la adherencia de la misma, para lo cual se aplicará la norma INEN 1006 cumpliendo la clasificación #5.

La pintura aplicada en tales áreas deberá ser del mismo tipo usado en la pintura original de fábrica. La limpieza y pintura de las áreas o elementos con pintura defectuosa, deberán ejecutarla el Contratista a su costo.

El interventor o supervisor en obra determinará la correcta aplicación de pintura, de acuerdo a humedad relativa, temperatura del aire y del elemento metálico, espesor de pintura y punto de rocío. Previo a la pintura, se verificará en taller la calidad de las piezas de la estructura formada. Bajo ningún concepto se cubrirá con pintura porosidades, oquedades o escoria de soldadura.

Revestimiento retardante de fuego:

Toda la estructura de acero, se deberá revestir con la protección contra el fuego, excepto en las caras que quedan selladas con hormigón.

Se deberá revestir la estructura de acero de perfiles, con sustancias químicas retardantes de fuego para su mejor protección. Estos retardantes de llamas, o capas de yeso, asbesto, etc., y pinturas en aerosol, están disponibles como espuma retardante en aerosol y es usada en la industria de la construcción para proteger el acero estructural. Cada uno de estos productos son fabricados con materiales diferentes. Lo importante es que, si es espuma por ejemplo de poliuretano que es un excelente retardante de llamas y puede ser rociada en áreas difíciles de alcanzar, se adhiere bien al acero estructural. Estos elementos químicos, deberán cumplir con las especificaciones muy variadas de acuerdo al uso, de la ASTM A-572-50 y A-572-60, ASTM E-119, ISO-834, BS-476, UL-263, para retardante de llamas comerciales para edificios.

El Análisis de Precio Unitario de la actividad deberá incluir este revestimiento. Por lo que se pagará dentro de este.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar fichas técnicas y plan de trabajo a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Por otro lado el contratista deberá realizar la revisión de los planos estructurales del diseño, en los cuales la interventoría entregara al contratista. En lo cual el contratista realizara revisión de dichos planos estructurales tomando como referencia los siguientes reglamentos a nivel internacional:

(NSR 10 / ASCE)

El profesional designado para la revisión del diseño estructural, deberá en todo momento procurar que el producto del diseño realizado no supere las cantidades de obra establecida en el cuadro de cantidades de obra para lo cual deberá socializar de manera oportuna y periódica los resultados obtenidos a la supervisión del contrato.

Para el establecimiento de las cargas vivas de diseño, además de verificar las indicadas por los códigos internacionales listados previamente.

Dentro de la revisión estructural se deberá entregar 15 días hábiles después de haber firmado el acta de inicio y se deberá entregar como mínimo:

Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica de las estructuras, tales como contra flechas, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseña el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabado supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece

- Todos los planos deberán ser entregados en juego originales firmados por el diseñador responsable y en archivo magnético (DWG)
- Memoria de cálculo en original, en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, aplicados, descripción del sistema estructural usado en cada caso, teniendo en cuenta las hipótesis de cargas, evaluaciones de cargas vivas y muertas, sismos y/o viento, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales, indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de la fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrega de datos al procesador automático como de salida con sus correspondientes esquemas
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos para las estructuras metálicas (si es el caso)
- cubicación de los elementos de concreto
- carta de responsabilidad del diseñador

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los establecidos en las normas (NSR 10 / AIS / AWS / AISI)

**7. MATERIALES:**

- Acero estructural ASTM A-36
- Templetes
- Contravientos
- platinas
- Soldadura
- Pintura anticorrosivo
- Pintura epóxica
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

| | | |
|---|---|---|
| **8. EQUIPO:**<br>• Herramienta menor.<br>• Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución | | |
| **9. DESPERDICIOS**<br>Incluidos<br>☒Si No N/A | **10. MANO DE OBRA**<br>Incluidos<br>☒Si No N/A | **11. TRANSPORTE**<br>Incluidos<br>☒ Si No N/A |
| **12. NO CONFORMIDAD**<br>Se medirá y se pagará por Kilogramo (Kg) de Acero estructural ASTM A-36 instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.<br>La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:<br>• Materiales descritos en el numeral 8.<br>• Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.<br>• Mano de obra.<br>• Transportes dentro y fuera de la obra.<br>• Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.<br><br>En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. | | |

4.6 CARPINTERÍA

ACTIVIDAD (4.6.1)

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (0.4) CARPINTERÍA** |
| **2. ACTIVIDAD (4.6.1)** Suministro e instalación de puerta con marco y hoja. Puertas con marco en madera maciza primera calidad (cedro o flormorado) hoja de 0,90m x 2,05m, mas montante superior para completar 2,20m de altura. Incluye Con vidrio sandblasting de 4mm. Incluye cerradura de alta seguridad y cerradura tipo oficina pomo de madera y pirlan de madera ademas de cualquier elemento o actividad necesaria para su buen funcionamiento |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** Und – Unidad |
| **4. DESCRIPCIÓN:**<br><br>Este ítem corresponde al suministro e instalación de puerta con marco y hoja. Puertas con marco en madera maciza primera calidad (cedro o flor morado) hoja de 0,90 x 2,00, más montante superior para completar altura de 2,20 a 2,25 m, con vidrio sandblasting de 4mm y logo tipo de la entidad en cuerpo superior hoja. Incluye cerradura de seguridad y cerradura tipo oficina pomo de madera. Al finalizar la obra, el Contratista debe entregar a la Supervisión del contrato, los juegos de llaves con sus respectivas copias, indicando a que puerta corresponden. Instaladas las cerraduras, se deben proteger hasta la entrega de la obra.<br>Esta actividad actividades comprende en todas las acciones necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos.<br><br>No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el Interventor en su totalidad y en cada una de sus partes.<br><br>Las alas de Madera Triplex. Serán colocadas en los lugares señalados y ejecutadas de acuerdo con los tipos de materiales y tamaños indicados en los planos respectivos.<br><br>Se fabricarán sobre armazón o escalera interior de cedro, caobo, tolúa, abarco u otra madera de primera aprobada por el Interventor, elaborada en cuadrículas de ocho (8) centímetros, forradas por ambas caras con lámina de triplex de primera calidad según lo especificado en los planos, bien lijadas, de superficie tersa, las cuales se pegarán por ambas caras a la armazón o bastidor. Todo su perímetro se ribeteará o marqueteará con listón de 1/2 cm. de espesor por el grueso de |

la hoja, debidamente acolillado en las esquinas, en los cantos no habrá ajustes ni cuñas.

El ala se anclará al marco mediante 3 bisagras cobrizadas de 3-1/2 pulgadas, atornilladas y de perno removible.

Las hojas en sus extremos formarán ángulo recto y deberán quedar perfectamente aplomadas y sostenerse respecto del marco en cualquier ángulo que se ponga sin presentar movimientos en ningún sentido. Cada hoja debe tener una holgura máxima en relación con el vano del marco de 2 mm. En el sentido vertical y en el horizontal, contra la parte superior. Antes de su colocación se confrontarán sus medidas exactas. El espesor final será de cuatro (4) centímetros como mínimo.

Todos los travesaños horizontales en el sentido vertical de la hoja llevarán por lo menos dos perforaciones circulares de 1/4 de pulgada para efectos de ventilación de la misma, incluido el ribete.

Las hojas y demás elementos de madera de la puerta se pulirán o lijarán dándole la textura necesaria para recibir barniz transparente o pintura de la tonalidad y calidad indicada en los planos o por la Interventoría. Su colocación y pintura se ejecutarán al finalizar la obra para evitar su deterioro.

Marcos de Madera en Tablón o Medio Tablón. Serán fabricados con la madera, dimensiones, acabados y detalles especificados en los planos, conforme a muestras aprobadas por el Interventor. Las maderas serán de primera calidad, bien secas, inmunizadas y cepilladas, libres de grietas, torceduras, nudos, hongos, insectos, corazones, despeines en el sentido de la fibra, fisuras u otros defectos que afecten su aspecto estético.

El corte interior de los marcos estará provisto de "carga" o pisapuerta en la posición adecuada para proteger las bisagras y el picaporte de chapas y cerrojos.

Los marcos se anclarán a los muros de mampostería o elementos de concreto por medio de tornillos de acero de 3" y cabeza avellanada, a chazos empotrados en los muros, cada 70 cm. (mínimo tres (03) por cada costado vertical del muro). Cuando se anclen a elementos de madera únicamente, se suprime el chazo.

Los marcos se colocarán después de terminados los revoques, tapaporos, estuco, pintura y pulimento de los pisos, cuando ellos existan, fijándolos a los chazos de madera colocados en cantidad suficiente o atornillándolos al contramarco, cuando exista, mediante tornillos de 3" con

sus cabezas incrustadas y ocultas, con "damas" o tarugos de madera. Estarán provistos de tres (3) bisagras de cobre de 3-1/2" con tres nudos.

Una vez colocados, se protegerán hasta la entrega de la obra.

Los marcos con sus batientes, cargas, guarda luces, contramarcos deprimidos y demás elementos deberán quedar aplomados y nivelados.

El Análisis de Precio Unitario de la actividad deberá incluir todos los elementos necesarios para su buen funcionamiento. Por lo que se pagará dentro de este.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar plan de trabajo y bosquejo detallado de la puerta a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los solicitados por la interventoría

**7. MATERIALES:**

- Puerta en madera
- Marco
- Chazos
- Tapa luces
- Cerradura de seguridad con su respectiva llave
- Tope Magnético
- Tope Puerta Plegable
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por Unidad (Und) de Puerta instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.
La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *ACTIVIDAD (4.6.2)*

**1. CAPITULO: (0.4) CARPINTERÍA**

**2. ACTIVIDAD (4.6.2)** Ventana estructurada en aluminio en sistema proyectante 3831 con vidrio monolítico incoloro templado de 5mm Incluye cualquier elemento o actividad necesaria para su buen funcionamiento

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** $m^2$ – metro cuadrado

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de Ventana proyectante segura, estable y hermética con un mecanismo de brazos importados y sistemas de cerradura y llave en ambos lados los cuales permiten un suave funcionamiento y mayor seguridad. Además, con cristales templados de 8 mm de espesor

Su gran versatilidad en diseños permite colocar naves proyectantes o escualizables, además de cuerpos fijos donde sean requeridos sin impedimento alguno. Por las características de sus perfiles componentes pueden utilizarse en divisiones de oficina, reticulados y fachadas flotantes.

El doble empaque perimetral, entre la nave y el marco deberá evitar filtraciones de aire y agua.

Profundidad del marco: 38mm
Empaque de caucho perimetral
Brazos proyectantes en acero inoxidable
Espesor de vidrios: 8 mm Vidrio camara.

Una vez colocados, se protegerán hasta la entrega de la obra.

Los marcos con sus batientes, cargas, guarda luces, contramarcos deprimidos y demás elementos deberán quedar aplomados y nivelados.

El Análisis de Precio Unitario de la actividad deberá incluir todos los elementos necesarios para su buen funcionamiento. Por lo que se pagará dentro de este.

El contratista antes de iniciar esta actividad, deberá entregar plan de trabajo y bosquejo detallado de la puerta a la interventoría, con el fin de verificar el producto y autorizar el inicio de esta actividad

El material sobrante y/o material de las formaletas se deberá retirar de la unidad por cuenta del contratista

Cualquier **autorización** o **VoBo** de la interventoría y/o Supervisor, **NO** eximirá de responsabilidades al contratista por la operación y actividades necesarias de esta actividad, igualmente **NO** eximirá al contratista del cumplimiento de las especificaciones, normas y disposiciones que apliquen para el cumplimiento de esta actividad.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Almacenamiento de los materiales
- Verificación de los elementos
- Verificación medidas y cantidades
- Cumplir especificaciones de los planos en cuanto a las medidas, diámetro y resistencia especificados.
- Proteger los elementos contra sustancias que puedan afectar las manipulaciones tales como aceites, grasas, polvo, barro, agua salada, etc…
- Verificación
- Verificación del distanciamiento
- Verificación contra los planos.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los solicitados por la interventoría

**7. MATERIALES:**

- Ventana
- Marco
- Chazos
- Cerradura de seguridad con su respectiva llave
- Empaque de caucho perimetral
- Brazos proyectantes en acero inoxidable
- Vidrio
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) de Ventana estructurada en aluminio, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *ACTIVIDAD (4.6.3)*

**1. CAPITULO: (0.4) CARPINTERÍA**

**2. ACTIVIDAD (4.6.3)** Suministro e instalación de cerramiento con malla eslabonada plastificada de 1,8 metros de alto, incluye tubería 2" galvanizada cada 1,5m, tubo de 1 1/2" en la parte superior e inferior, 5 alambre de púas Cal 46,5, Concertina Diámetro de 45 cm, refuerzo con tubería diagonal en las esquinas, pintura anticorrosiva y acabado esmalte a 3mils, los tubo de 2" serán anclados en viga perimetral 30 cm y tendrán 03 varillas roscadas zinc de 1/2" de 30 cm de largo para anclaje en concreto y cada varilla tendrán sus tuercas y arandela para asegurarlas, según diseño

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ml – metro lineal

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de cerramiento con malla eslabonada plastificada de 1,8 metros de alto, incluye tubería 2" galvanizada cada 1,5m, tubo de 1 1/2" en la parte superior e inferior, 5 alambre de púas Cal 46,5, Concertina Diámetro de 45 cm, refuerzo con tubería diagonal en las esquinas, pintura anticorrosiva y acabado esmalte a 3mils, los tubo de 2" serán anclados en viga perimetral 30 cm y tendrán 03 varillas roscadas zinc de 1/2" de 30 cm de largo para anclaje en concreto y cada varilla tendrán sus tuercas y arandela para asegurarlas, según diseño

A los parales se realizaran 3 perforaciones que traspasen el tubo e instalaran varilla roscada zinc de ½" como minimo de 30cm de largo e instalaran las tuercas y arandelas necesarias para la estabilidad de esta, con el fin de empotrar los tubos de 2" en la viga perimetral

La tubería será soldada y pintada en los talleres, antes de iniciar las instalaciones de los parales.

Se procederá a realizar instalación de la tubería que estaría vertical y en diagonal antes de la fundición de la placa y estabilizarla, que quede nivelada, alineada y aplomada

Luego de haber pasado mínimo 48 horas de haber fundido la placa, se procederá a instalar las tuberías horizontales, en la parte superior e inferior.

Después de estar instalada, soldada y asegurada la estructura, se procederá a templar la malla eslabonada, la cual se asegurara con platinas

El contratista procederá a realizar el suministro e instalación de 5 alambres de pual Cal 46,5 y continuara con una concertina Diámetro de 45 cm

Al terminar de realizar todas las actividades de soldadura que son necesarias para esta actividad, el contratista, volverá a proceder a aplicar una mano de pintura anticorrosiva y acabado esmalte a 3mils

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Revisar cantidades de obra.
- Demarcación de Área
- Mandar Revisar cantidades de obra.
- Demarcación de Área
- Mandar a la fabricar tubería
- Instalación de tubería
- Soldar puntos necesarios para su buen funcionamiento
- Suministro e instalación de malla eslabonada
- Soldar platina para asegurar malla eslabonada
- suministro e instalación de 5 alambres de púa Cal 46,5
- Suministro e instalación de concertina diámetro de 45 cm
- pintura acabado esmalte a 3milsa la fabricar tubería
- Soldar puntos necesarios para su buen funcionamiento

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los solicitados por la interventoría

**7. MATERIALES:**

- Malla eslabonada altura 1,80m
- Tubería galvanizada de 2”
- Tubería galvanizada de 1 ½”
- Platina para asegurar malla eslabonada
- Varillas roscadas zinc de 1/2"
- Tuercas
- Arandela
- Alambres de púa Cal 46,5
- Concertina diámetro de 45 cm
- Pintura anticorrosiva
- Pintura acabado esmalte
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒Si No N/A | Incluidos ☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de cerramiento con malla eslabonada plastificada instalada, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD (4.6.4)

**1. CAPITULO: (0.4) CARPINTERÍA**

**2. ACTIVIDAD (4.6.4)** Suministro e instalación de Puerta para cerramiento con malla eslabonada plastificada de 1,8 metros de alto, incluye tubería 2" galvanizada verticales y tubos de 1 1/2" galvanizados en la parte superior, inferior, centro y diagonal, cerrojo, bisagras y todos los accesorios necesario para su buen funcionamiento, todo esto será según diseño

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ml – metro lineal

**4. DESCRIPCIÓN:**

Esta actividad hace referencia al Suministro e instalación de Puerta para cerramiento con malla eslabonada plastificada de 1,8 metros de alto, incluye tubería 2" galvanizada verticales y tubos de 1 1/2" en la parte superior, inferior, centro y diagonal, cerrojo, bisagras y todos los accesorios necesario para su buen funcionamiento, todo esto será según diseño

A los parales en donde van a estar instalado las puertas, deberán llevar como mínimo tres (03) bisagras, la cual deje abrir las puerta en ambos sentidos, el contratista deberá presentar propuesta a la supervisión con el fin de avalar el diseño, el diseño deberá contemplar cerrojo, con el fin de instalar candados y mantener el área bajo llave. Ademas la puerta deberá ser suficientemente resistente para el personal que habita.

El contratista deberá garantizar que las bisagras sean suficientemente resistentes para la longitud de las hojas de la puerta

La tubería será soldada y pintada en los talleres, antes de iniciar las instalaciones de los parales.

Se procederá a realizar instalación de la tubería que estaría vertical y en diagonal antes de la fundición de la placa y estabilizarla, que quede nivelada, alineada y aplomada

Luego de haber pasado mínimo 48 horas de haber fundido la placa, se procederá a instalar las tuberías horizontales, en la parte superior e inferior.

Después de estar instalada, soldada y asegurada la estructura, se procederá a templar la malla eslabonada, la cual se asegurara con platinas

El contratista procederá a realizar el suministro e instalación de 5 alambres de pual Cal 46,5 y continuara con una concertina Diámetro de 45 cm

Al terminar de realizar todas las actividades de soldadura que son necesarias para esta actividad, el contratista, volverá a proceder a aplicar una mano de pintura anticorrosiva y acabado esmalte a 3mils

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

- Revisar cantidades de obra.
- Demarcación de Área
- Mandar Revisar cantidades de obra.
- Demarcación de Área
- Mandar a la fabricar tubería
- Instalación de tubería
- Soldar puntos necesarios para su buen funcionamiento
- Suministro e instalación de malla eslabonada
- Soldar platina para asegurar malla eslabonada
- suministro e instalación de 5 alambres de púa Cal 46,5
- Suministro e instalación de concertina diámetro de 45 cm
- pintura acabado esmalte a 3milsa la fabricar tubería
- Soldar puntos necesarios para su buen funcionamiento

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Los solicitados por la interventoría

**7. MATERIALES:**

- Malla eslabonada altura 1,80m
- Tubería galvanizada de 2”
- Tubería galvanizada de 1 ½”
- Platina para asegurar malla eslabonada
- bisagras
- Pintura anticorrosiva
- Pintura acabado esmalte
- Cualquier otro material para su buena ejecución y funcionamiento

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos ☒Si ☐ No ☐N/A | Incluidos ☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ($m^2$) de Ventana estructurada en aluminio, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos de calidad de concreto.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

En caso de **no conformidad** con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *4.7. POZO DE CAPTACIÓN*

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (0.4) POZO DE CAPTACIÓN** |
| **2. ACTIVIDAD (4.7.1** Adecuación de un pozo profundo, con el objetivo de captar agua cruda para suministrarla al sistema de tratamiento (incluye accesorios, mano de obra, equipos para la construcción y montaje para el correcto funcionamiento). |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad |
| **4. DESCRIPCIÓN:**<br>Esta actividad consiste en la verificación del pozo existente y mantenimiento del mismo para el correcto funcionamiento:<br>• Revisión técnica y aforo inicial.<br>• Toma de video (endoscopia), con el fin de conocer las características y estado mecánico del pozo. Aplicación de productos químicos como desincrustantes, disolventes y desinfectantes para el lavado del pozo subterráneo: aplicando pistón para la introducción de los productos químicos en los acuíferos, extracción de suciedad.<br>• Desinfección del pozo aplicando productos químicos e inyección de aire y pistón para desalojo de los productos químicos y material desprendido.<br>• Prueba de bombeo al pozo profundo después del mantenimiento para determinar el nivel estático, nivel dinámico, mediciones de caudal, tiempo y velocidad de la bomba y rendición del diagnóstico mediante informe.<br>• Verificación de tubería a instalar Tubería de 4”-6”<br>• Verificación de profundidad (10-15 mts)<br>• Instalación de grava para filtración.<br>• Aislación vertical y sellado sanitario del pozo<br>• Instalación y puesta en marcha del equipo de bombeo del pozo.<br>• Trámites ante la corporación autónoma regional para permiso de perforación y captación agua subterránea (incluirá, informes técnicos enviados a la corporaciones y demás tramites que se derive del mismo y entregable final resolución permiso de concesión agua otorgado por la autoridad ambiental competente<br>• Análisis físico químico y microbiológico de las aguas. |
| **5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**<br>• Instalación de los equipos de perforación en el sitio.<br>• Montaje y anclaje de la torre.<br>• Instalación del sistema de inyección de lodos.<br>• Perforación.<br>• Limpieza preliminar del pozo<br>• Entubado del pozo<br>• Activación del pozo<br>• Verificación de los elementos.<br>• Verificación de medidas y cantidades.<br>• Instalación de sistema de bombeo |

## *ACTIVIDAD(4.7.1)*

| |
|---|
| **6. ENSAYOS A REALIZAR:**<br>• Verificación de presión<br>• Verificación de alineación y perfil longitudinal<br>• Verificación fugas en uniones<br>• Verificación de anclajes |
| **7. MATERIALES:**<br>• Tubería PVC 4” – 6”<br>• Accesorios |

**8. EQUIPO:**

- Herramienta menor.
- Cualquier otro equipo necesario para la buena ejecución
- Máquina para ampliación de pozo

| 9. DESPERDICIOS | 10. MANO DE OBRA | 11. TRANSPORTE |
|---|---|---|
| Incluidos | Incluidos | Incluidos |
| ☒Si ☐ No ☐ N/A | ☒Si ☐ No ☐N/A | ☒Si ☐No ☐N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**5. INSTALACIÓN ELECTRICAS**

ACTIVIDAD 5.1

**1. CAPITULO: (5) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.1):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de Tablero General de Acometidas segun AE 311 (para 5 acometidas), autosoportado, de 0,30x0,90x 1,90, barraje 200A, 220-127 V en Cu al 99%. Incluye barrajes de neutro y tierra, con los siguientes totalizadores de caja moldeada: 1 de 3x150 A-25 kA (totalizador), 01 de 3x30-25 kA, 2 de 3x40-25kA, 01 DPS clase 1, (Uc 255 V, 60 Hz, Iimp 10/350, I nom 50 kA, Up<2 kV. incluye conectores y accesorios para correcto funcionamiento (TC, PT, terminales, conexión a malla a tierra, etc).

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de General de Acometidas segun AE 311 (para 5 acometidas), autosoportado, de 0,30x0,90x 1,90, barraje 200A, 220-127 V en Cu al 99%. Incluye barrajes de neutro y tierra, con los siguientes totalizadores de caja moldeada: 1 de 3x150 A-25 kA (totalizador), 01 de 3x30-25 kA, 2 de 3x40-25kA, 01 DPS clase 1, (Uc 255 V, 60 Hz, Iimp 10/350, I nom 50 kA, Up<2 kV), incluye conectores y accesorios para correcto funcionamiento (TC, PT, terminales, conexión a malla a tierra, etc), certificado Cidet y Retie de todo el conjunto.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar en los planos eléctricos la ubicación del tablero de distribución.
- Verificar que actividades se deben realizar para instalar el tablero de distribución y la tubería que sale de este.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Realizar cortes en muro con pulidora usando un disco de corte adecuado para el material a cortar.
- Instalar los soportes y anclajes para la tubería y el tablero de distribución que se instalara.
- Instalar tubería EMT o conduit de acuerdo al lugar donde se ejecutará la actividad y a lo establecido en la NTC 2050 en placa de techo o muro con su respectiva soportaría. De ser necesario se deben usar soportes tipo Unistruc.
- Instalar el tablero de distribución de acuerdo sugerencia del fabricante.
- Recuperar las áreas afectadas.
- Instalar Totalizadores
- Alambrar acuerdo indicación del plano usando sonda plástica y lubricantes de gel adecuado para la actividad y aprobado por este uso en Colombia.
- Realizar anclaje adecuado.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tablero de la descripción.
- Totalizador caja moldeada acuerdo diagramas eléctricos
- Soportes
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cemento.
- Arena.
- Estuco.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos | Incluidos | Incluidos |
| ☒ Si No ☐ N/A ☐ | ☒ Si No ☐ N/A ☐ | ☒ Si No ☐ N/A ☐ |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.2

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.2):** Suministro e instalación, pruebas y puesta en funcionamiento en ducto de IMC de 3” de acometida (3X1/0 + 1 X1/0 +1X4) AWG THHN, 90C, 600 V, acometidas desde la salida de los terminales del interruptor del generador hasta TGA, incluye terminales y ponchado de las acometida. Incluye terminales y accesorios para correcto funcionamiento.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML – Metro Lineal

**4. DESCRIPCION:**

Suministro e instalación, pruebas y puesta en funcionamiento en ducto de IMC de 3” de acometida (3X1/0 + 1 X1/0 +1X4) AWG THHN, 90C, 600 V, acometidas desde la salida de los terminales del interruptor del generador hasta TGA, incluye terminales y ponchado de las acometida. Incluye terminales y accesorios para correcto funcionamiento

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución de la acometida.
- Ubicar e instalar las canalizaciones de la acometida.
- Alambrar acuerdo indicación del plano.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Elementos de fijación.
- Cable de cobre de la descripción
- Terminales para cable de cobre de acuerdo a la descripción.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados.
- Tuberia 3” IMC y accesorios.

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐No ☐ N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.3

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.3):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de canalización PVC 2 x 3" SCH 40, tipo pesado NTC 979, incluye accesorios, terminales empalmes, curvas y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento**.**

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML – Metro Lineal

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de canalización PVC 2 x 3" SCH 40, tipo pesado NTC 979, incluye accesorios, terminales empalmes, curvas y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del sistema.
- Una vez realizada la excavación y rellenado con capa de 10 cms de arena lavada, apisonar. (canalización enterrada) instalar tuberías entre las cajas CS 275.
- Instalar cinta de advertencia. (canalización enterrada)
- Verificar canalizaciones. (canalización enterrada)
- Instalar sonda metálica. (canalización enterrada)
- Tener como referencia las normas CS de Codensa.
- Realizar pruebas
- Despejar área de instalación (Canalización sobrepuesta)
- Presentar tubería (Canalización sobrepuesta)
- Realizar anclajes de tubería mínimo cada 1.2 m (Canalización sobrepuesta)

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de las tuberías.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tubería pesada PVC de la descripción.
- Accesorios para tubería pesada PVC de la descripción
- Elementos de fijación, riel chanel perforado y/o riel omega.
- Grapa unistruc galvanizada
- Arena lavada.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados.

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.4

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de las canalizaciones
- Sello de la tapa con el marco de la misma.
- Funcionalidad y operación.

Cualquier otro que se considere necesario.

**7. MATERIALES:**

- Ladrillo tolete prensado
- Mortero seco corriente 2000 PS
- Fundida en Concreto mezclado 3000 PSI
- Marco de Angulo 2.5 x 1/4" sencillo CS – 274
- Tapa en concreto y acero tipo CS – 274
- Gravilla de rio.
- Madera para formaleta
- Mampostería en ladrillo tolete 24 cm
- Cualquier otro requerido acuerdo Norma CS 274.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Campanas terminales de los ductos a utiliza.

Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de las canalizaciones
- Sello de la tapa con el marco de la misma.
- Funcionalidad y operación.

Cualquier otro que se considere necesario.

**7. MATERIALES:**

- Ladrillo tolete prensado
- Mortero seco corriente 2000 PS
- Fundida en Concreto mezclado 3000 PSI
- Marco de Angulo 2.5 x 1/4" sencillo CS – 274
- Tapa en concreto y acero tipo CS – 274
- Gravilla de rio.
- Madera para formaleta
- Mampostería en ladrillo tolete 24 cm
- Cualquier otro requerido acuerdo Norma CS 274.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Campanas terminales de los ductos a utiliza.

Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de las canalizaciones
- Sello de la tapa con el marco de la misma.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de las canalizaciones
- Sello de la tapa con el marco de la misma.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario.

**7. MATERIALES:**

- Ladrillo tolete prensado
- Mortero seco corriente 2000 PS
- Fundida en Concreto mezclado 3000 PSI
- Marco de Angulo 2.5 x 1/4" sencillo CS – 274
- Tapa en concreto y acero tipo CS – 274
- Gravilla de rio.
- Madera para formaleta
- Mampostería en ladrillo tolete 24 cm
- Cualquier otro requerido acuerdo Norma CS 274.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Campanas terminales de los ductos a utiliza.

Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.5

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.5):** Excavación manual, instalación de tuberías y tape acuerdo CS 208-CS 221**.**

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en realizar una excavación manual, de acuerdo a lo que indican las normas CS 208-CS 221 y una vez instalada la tubería realizar la recuperación del área afectada.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución de la excavación.
- Realizar excavación del área (canalización enterrada) de acuerdo a norma CS 208 a CS 211
- Apisonar el terreno. (canalización enterrada)
- Rellenar con capa de 10 cms de arena lavada, apisonar. (canalización enterrada)
- Una vez instalada las tuberías, aplicar capa de arena lavada. (canalización enterrada)
- Instalar cinta de advertencia. (canalización enterrada)
- Rellenar con material seleccionado del área. (canalización enterrada)
- Verificar canalizaciones. (canalización enterrada)

- Tener como referencia las normas CS de Codensa.
- Realizar pruebas
- Despejar área de instalación (Canalización sobrepuesta)

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Elementos de fijación.
- Cable de cobre de la descripción
- Terminales para cable de cobre de acuerdo a la descripción.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No ☐ N/A☐ | Incluidos<br>☒Si No ☐ N/A☐ | Incluidos<br>☒Si No ☐ N/A☐ |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.6

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.6):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de tablero trifásico de 12 circuitos, con espacio para totalizador, puerta y chapa, barraje 200A barraje de neutro y tierra, 220V, 60hz, igual o mejor a TWC-MB Legrand o Siemens, incluye 10 breaker de 1X20A, y 03 de 2X20A organización de cableado, incluye desmonte del tablero de 12 circuitos y breaker instalado actualmente.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de tablero trifásico de 12 circuitos con espacio para totalizador, frente muerto, en lámina galvanizada cal 14 y pintura electrostática, incluye Barraje fase, barraje de Neutro, Barraje de tierra, 3 fases, 4 hilos, 227/131 V, 60 Hz, 10 breaker enchufables de 1 X 20 A, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento, certificado Cidet y Retie de todo el conjunto

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar en los planos eléctricos la ubicación del tablero de distribución.
- Verificar que actividades se deben realizar para instalar el tablero de distribución y la tubería que sale de este.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Realizar cortes en muro con pulidora usando un disco de corte adecuado para el material a cortar.
- Instalar los soportes y anclajes para la tubería y el tablero de distribución que se instalara.
- Instalar tubería EMT o conduit de acuerdo al lugar donde se ejecutará la actividad y a lo establecido en la NTC 2050 en placa de techo o muro con su respectiva soportaría. De ser necesario se deben usar soportes tipo Unistruc.
- Instalar el tablero de distribución de acuerdo sugerencia del fabricante.
- Recuperar las áreas afectadas.
- Instalar breakers.

- Alambrar acuerdo indicación del plano usando sonda plástica y lubricantes de gel adecuado para la actividad y aprobado por este uso en Colombia.
- Realizar anclaje adecuado.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tablero de la descripción.
- Totalizador caja moldeada acuerdo diagramas eléctricos
- Breakers de distribución acuerdo diagramas eléctricos.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cemento.
- Arena.
- Estuco.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☒Si No ☐ N/A ☐ | Incluidos ☒Si No ☐ N/A ☐ | Incluidos ☒Si No ☐ N/A ☐ |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.7

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.7):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de acometida desde tablero TGA hasta el tablero planta proyectado en 3X#6+1X#6+1X#8AWG TTU, 90C, 600 V, incluye terminales y ponchado de las acometidas

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML

**4. DESCRIPCION:**

Suministro e instalación, pruebas y puesta en funcionamiento acometida (desde tablero TGA hasta el tablero planta proyectado en 3X#6+1X#6+1X#8AWG THHN, 90C, 600 V, incluye terminales y ponchado de las acometida.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución de la acometida.
- Ubicar e instalar las canalizaciones de la acometida.
- Alambrar acuerdo indicación del plano.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario.

**7. MATERIALES:**

- Elementos de fijación.
- Cable de cobre de la descripción
- Terminales para cable de cobre de acuerdo a la descripción.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados.
- Tuberia 3” IMC y accesorios.

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.8

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.8):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de tablero trifásico de 12 circuitos tablero planta potabilizadora TGP, con espacio para totalizador, puerta y chapa, barraje 200A barraje de neutro y tierra, 220V, 60hz, igual o mejor a TWC-MB Legrand o Siemens, incluye 6 breaker de 1X20A, y 02 breaker de 2X20A

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de tablero trifásico de 12 circuitos con espacio para totalizador para planta, frente muerto, en lámina galvanizada cal 14 y pintura electrostática, incluye Barraje fase, barraje de Neutro, Barraje de tierra, 3 fases, 4 hilos, 227/131 V, 60 Hz, 1breaker enchufables 6 de 1X20A, y 02 breaker de 2X20A, elementos y accesorios requeridos para correcto funcionamiento, certificado Cidet y Retie de todo el conjunto

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar en los planos eléctricos la ubicación del tablero de distribución.
- Verificar que actividades se deben realizar para instalar el tablero de distribución y la tubería que sale de este.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Realizar cortes en muro con pulidora usando un disco de corte adecuado para el material a cortar.
- Instalar los soportes y anclajes para la tubería y el tablero de distribución que se instalara.
- Instalar tubería EMT o conduit de acuerdo al lugar donde se ejecutará la actividad y a lo establecido en la NTC 2050 en placa de techo o muro con su respectiva soportaría. De ser necesario se deben usar soportes tipo Unistruc.
- Instalar el tablero de distribución de acuerdo sugerencia del fabricante.
- Recuperar las áreas afectadas.
- Instalar breakers.
- Alambrar acuerdo indicación del plano usando sonda plástica y lubricantes de gel adecuado para la actividad y aprobado por este uso en Colombia.
- Realizar anclaje adecuado.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tablero de la descripción.
- Totalizador caja moldeada acuerdo diagramas eléctricos
- Breakers de distribución acuerdo diagramas eléctricos.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cemento.
- Arena.
- Estuco.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒ Si ☐No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si No ☐ N/A☐ | Incluidos<br>☒ Si No ☐ N/A☐ |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.9

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS -**

**2. ACTIVIDAD (5.9):** Suministro e instalación y puesta en servicio, salida para iluminación + lámpara LED 2 x18W tipo tubular (cableado 2X No 12 +1T AWG en ducteria PVC ½" incluye caja de pasos, codos, y demás accesorios) en cuarto planta, certificado RETIE

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación en cielo raso, ramal en conductor 1 No 12 + 1 No 12 (N)+ 1 No 12 (T) AWG THHN, Cobre, 600 V, 75°C, Luminaria LED 2 x18W, incluye tubería SCH 40, regata, recuperación de áreas afectadas, terminales, cajas Rawelt, terminales, anclajes y accesorios para correcto funcionamiento

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del sistema.
- Ubicar e instalar las canalizaciones de los ramales.
- Alambrar acuerdo indicación del plano.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tubería 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Adaptador terminal 1/2" a 3/4” de tubería PVC Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Curva 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor, 4x4.
- Luminaria 2X18W LED tipo Tubular
- Elementos de fijación.
- Soldadura PVC.
- limpiador PVC.
- Alambre de cobre No 14 desnudo Centelsa.
- Cable de cobre No 12 AWG THHN 90 C Centelsa
- Conector de resorte para empalmar y aislar cables eléctricos 3M.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Soportes Unistruc.
- Carga hilti con clavo 22m.
- Cable 3 x No. 12 encauchetado.
- Cemento.
- Arena
- Estuco
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**7. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.10

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS -**

**2. ACTIVIDAD (5.10):** Suministro e instalación y puesta en servicio, salida para iluminación exterior + luminaria tipo tortuga IP 65, 110V-240V, tipo LED 12W (1 No 12 + 1 No 12 (N)+ 1 No 12 (T) AWG THHN en ducteria PVC ½” incluye caja de pasos, codos, y demás accesorios) prime o equivalente color certificado RETIE.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación en cielo raso, ramal en conductor 3 No 12 + 1 No 12 (N)+ 1 No 12 (T) AWG THHN, Cobre, 600 V, 75°C, tipo tortuga IP 65, 110V-240V, tipo
LED 12W, incluye tubería SCH 40, regata, recuperación de áreas afectadas, terminales, cajas Rawelt, terminales, anclajes y accesorios para correcto funcionamiento

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del sistema.
- Ubicar e instalar las canalizaciones de los ramales.
- Alambrar acuerdo indicación del plano.

Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tubería 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Adaptador terminal 1/2" a 3/4” de tubería PVC Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Curva 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor, 4x4.
- Luminaria 12W tipo tortuga IP 65 LED tipo Tubular
- Elementos de fijación.
- Soldadura PVC.
- limpiador PVC.
- Alambre de cobre No 14 desnudo Centelsa.
- Cable de cobre No 12 AWG THHN 90 C Centelsa
- Conector de resorte para empalmar y aislar cables eléctricos 3M.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Soportes Unistruc.
- Carga hilti con clavo 22m.
- Cable 3 x No. 12 encauchetado.
- Cemento.
- Arena
- Estuco
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒Si ☐No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.11

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS - INTERRUPTORES**

**2. ACTIVIDAD (5,11):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de salida para interruptor doble, incluye Interruptor, tubería EMT, conduit, SCH 40 pesada, cableado de cobre 3 No. 12 + 1 No. 12 (T) AWG, cajas Rawelt, tapa metálica para caja, pasa cables, cable encauchetado de caja a lámpara, regata y recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento. Recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación en pared, pruebas y puesta en funcionamiento de salida para interruptor doble, incluye Interruptor, tubería EMT, conduit, SCH 40 pesada, cableado de cobre 3 No. 12 + 1 No. 12 (T) AWG, cajas Rawelt, tapa metálica para caja, pasa cables, cable encauchetado de caja a lámpara, regata y recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento. Recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar en los planos eléctricos la ubicación del punto eléctrico y el trazado de la tubería y cableado.
- Verificar que actividades se deben realizar para instalar la tubería y el interruptor.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Realizar cortes en muro con pulidora usando un disco de corte adecuado para el material a cortar.
- Instalar los soportes y anclajes para la tubería que se instalara en cielo raso.
- Instalar tubería EMT, conduit o SCH 40 pesada de acuerdo al lugar donde se ejecutará la actividad y a lo establecido en la NTC 2050 en placa de techo o muro con su respectiva soportaría. De ser necesario se deben usar soportes tipo Unistruc.
- Instalar cajas galvanizadas para salidas. Ref: 5800, 2400 u Octagonal según el caso.
- Recuperar las áreas afectadas.
- Alambrar acuerdo indicación del plano usando sonda plástica y lubricantes de gel adecuado para la actividad y aprobado por este uso en Colombia.
- Instalar el aparato eléctrica y mecánicamente el interruptor, verificado de bordes con muros, piso y techo.
- Realizar pruebas.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tubería 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Adaptador terminal 1/2" a 3/4” de tubería PVC Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Curva 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor, 4x4.
- Elementos de fijación.
- Soldadura PVC.
- limpiador PVC.
- Alambre de cobre No 14 desnudo Centelsa.
- Cable de cobre No 12 AWG THHN 90 C Centelsa
- Conector de resorte para empalmar y aislar cables eléctricos 3M.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Soportes Unistruc.
- Carga hilti con clavo 22m.
- Cable 3 x No. 12 encauchetado.
- Cemento.
- Arena
- Estuco
- Interruptor de la descripción.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

# *ACTIVIDAD 5.12*

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS - TOMACORRIENTES**

**2. ACTIVIDAD (5.12):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de salida para tomacorriente doble de 15 A nema 5, Incluye: tomacorriente doble de 15 A nema 5, tubería EMT, conduit, SCH 40 pesada, cableado de cobre 1 No. 12 + 1 No. 12 + 1 No. 12 (T) AWG, cajas Rawelt, tapa metálica para caja, pasa cables, cable encauchetado de caja a lámpara, regata y recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND - Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad hace referencia al suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de salida para tomacorriente doble de 15 A nema 5, Incluye: tomacorriente doble de 15 A nema 5, tubería EMT, conduit, SCH 40 pesada, cableado de cobre 1 No. 12 + 1 No. 12 + 1 No. 12 (T) AWG, cajas Rawelt, tapa metálica para caja, pasa cables, cable encauchetado de caja a lámpara, regata y recuperación de áreas afectadas, demás elementos y accesorios para su correcto funcionamiento.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar en los planos eléctricos la ubicación del punto eléctrico y el trazado de la tubería y cableado.
- Verificar que actividades se deben realizar para instalar la tubería y el tomacorriente.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Realizar cortes en muro con pulidora usando un disco de corte adecuado para el material a cortar.
- Instalar los soportes y anclajes para la tubería que se instalara en cielo raso (en caso de pasar por cielo raso).
- Instalar tubería EMT, conduit o SCH 40 pesada de acuerdo al lugar donde se ejecutará la actividad y a lo establecido en la NTC 2050 en placa de techo o muro con su respectiva soportaría. De ser necesario se deben usar soportes tipo Unistruc.
- Instalar cajas galvanizadas para salidas. Ref: 5800, 2400 u Octagonal según el caso.
- Recuperar las áreas afectadas.
- Alambrar acuerdo indicación del plano usando sonda plástica y lubricantes de gel adecuado para la actividad y aprobado por este uso en Colombia.
- Instalar el aparato eléctrica y mecánicamente el tomacorriente, verificado de bordes con muros, piso y techo.
- Realizar pruebas.

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Tubería 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Adaptador terminal 1/2" a 3/4” de tubería PVC Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Curva 1/2" a 3/4” PVC NTC 979 tipo pesado Colmena SCH 40, EMT o conduit.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor.
- Cajas galvanizadas en lámina de no menos de 0.9 mm de espesor, 4x4.
- Elementos de fijación.
- Soldadura PVC.
- limpiador PVC.
- Alambre de cobre No 14 desnudo Centelsa.
- Cable de cobre No 12 AWG THHN 90 C Centelsa
- Conector de resorte para empalmar y aislar cables eléctricos 3M.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Soportes Unistruc.
- Carga hilti con clavo 22m.
- Cable 3 x No. 12 encauchetado.
- Cemento.
- Arena

- Estuco
- tomacorriente de la descripción.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos ☐ ☐<br>☒ Si No N/A | Incluidos ☐ ☐<br>☒ Si No N/A | Incluidos ☐ ☐<br>☒Si No N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.13

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**2. ACTIVIDAD (5.13):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de acometida desde tablero TGA hasta el tablero bomba captadora proyectado en 2x#6 (Cableado plano para bomba sumergible) +1#8AWG (tierra desnuda) THHN, 90C, 600 V, incluye terminales y ponchado de las acometidas y demás elementos para la conexión a bomba sumergible de 2 HP.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML

**4. DESCRIPCION:**

Suministro e instalación, pruebas y puesta en funcionamiento acometida (desde tablero TGA hasta el tablero planta captadora proyectado en 2x#6 (Cableado plano para bomba sumergible) +1#8AWG (tierra desnuda) THHN, 90C, 600 V, incluye terminales y ponchado de las acometida

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución de la acometida.
- Ubicar e instalar las canalizaciones de la acometida.
- Alambrar acuerdo indicación del plano.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Niveles de voltaje.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario.

**7. MATERIALES:**

- Elementos de fijación.
- Cable de cobre de la descripción tipo plano para bomba sumergible CENTELSA o VIACKON
- Terminales para cable de cobre de acuerdo a la descripción.
- Lubricante de emulsión para cables 3M.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados.
- Tuberia 3” IMC y accesorios.

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |



**“Protegemos el azul de la Bandera”**
Línea anticorrupción Armada Nacional 01 8000 11 69 69 – 24 Horas
Batallón de Comando y Apoyo de I.M. No. 4 Viaducto kilómetro 1 vía al morro San Andrés de Tumaco
www.armada.mil.co

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS - PUESTA A TIERRA**

**2. ACTIVIDAD (5,14):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de puesta a tierra mediante varilla de cobre coperweel maciza de 5/8" x 2,4 m, incluye excavación, mejoramiento de tierras con geles aprobadas para tal uso suministro e instalación de la varilla de referencia, relleno, conector bimetálico Al-Cu, soldadura exotérmica, cola en cobre 2/0 AWG, conector para cinta en acero de 1/2", pozo de inspección circular de 26 cm de diámetro, altura 25 cm, con tapa roscada, tipo Erico T416B, en TGA, planta PTAP, planta captadora.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de puesta a tierra mediante varilla de cobre coperweel maciza de 5/8" x 2,4 m, incluye excavación, mejoramiento de tierras con geles aprobadas para tal uso suministro e instalación de la varilla de referencia, relleno, conector bimetálico Al-Cu, soldadura exotérmica, cola en cobre 2/0 AWG, conector para cinta en acero de 1/2", pozo de inspección circular de 26 cm de diámetro, altura 25 cm, con tapa roscada, tipo Erico T416B.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos.
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del ítem.
- Ubicar área para instalar electrodos
- Realizar la excavación
- Realizar preparación del terreno con tratamiento de tierras.
- Instalación pozo de inspección.
- Instalar electrodo de cobre.
- Alambrar acuerdo indicación del plano.
- Ejecutar soldadura exotérmica cooperweld.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad de los conductores.
- Aislamiento de los conductores.
- Funcionalidad y operación.
- Inspección visual

Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Conductor desnudo No 2/0 Cu Desnudo
- Varillas cooperweld de 5/8" x 2,4 cobre macizo
- Soldadura exotérmica
- Tratamiento de tierra con Topo o Favigel
- Conector bimetálico
- Pozos para puesta a tierra prefabricados de 40x40 en concreto con tapa y ángulos en bordes de tapa, tanto en caja como en tapa.
- Cualquier otro que se considere necesario.

Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## *ACTIVIDAD 5.14*

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS - PUESTA A TIERRA** |
| **2. ACTIVIDAD (5.14):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de puesta a tierra mediante varilla de cobre coperweel maciza de 5/8" x 2,4 m, incluye excavación, mejoramiento de tierras con geles aprobadas para tal uso suministro e instalación de la varilla de referencia, relleno, conector bimetálico Al-Cu, soldadura exotérmica, cola en cobre 2/0 AWG, conector para cinta en acero de 1/2", pozo de inspección circular de 26 cm de diámetro, altura 25 cm, con tapa roscada, tipo Erico T416B, en TGA, planta PTAP, planta captadora. |
| **3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad |
| **4. DESCRIPCION:**<br>Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de puesta a tierra mediante varilla de cobre coperweel maciza de 5/8" x 2,4 m, incluye excavación, mejoramiento de tierras con geles aprobadas para tal uso suministro e instalación de la varilla de referencia, relleno, conector bimetálico Al-Cu, soldadura exotérmica, cola en cobre 2/0 AWG, conector para cinta en acero de 1/2", pozo de inspección circular de 26 cm de diámetro, altura 25 cm, con tapa roscada, tipo Erico T416B. |
| **5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**<br>• Verificar los planos eléctricos.<br>• Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del ítem.<br>• Ubicar área para instalar electrodos<br>• Realizar la excavación<br>• Realizar preparación del terreno con tratamiento de tierras.<br>• Instalación pozo de inspección.<br>• Instalar electrodo de cobre.<br>• Alambrar acuerdo indicación del plano.<br>• Ejecutar soldadura exotérmica cooperweld.<br>• Realizar pruebas |

| |
|---|
| **6. ENSAYOS A REALIZAR:**<br>• Verificación de la calidad de los materiales.<br>• Continuidad de los conductores.<br>• Aislamiento de los conductores.<br>• Funcionalidad y operación.<br>• Inspección visual<br>Cualquier otro que se considere necesario |
| **7. MATERIALES:**<br>• Conductor desnudo No 2/0 Cu Desnudo<br>• Varillas cooperweld de 5/8" x 2,4 cobre macizo<br>• Soldadura exotérmica<br>• Tratamiento de tierra con Topo o Favigel<br>• Conector bimetálico<br>• Pozos para puesta a tierra prefabricados de 40x40 en concreto con tapa y ángulos en bordes de tapa, tanto en caja como en tapa.<br>• Cualquier otro que se considere necesario.<br>Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados |
| **8. EQUIPO:** Herramienta menor. |

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

| |
|---|
| **12.NO CONFORMIDAD**<br>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. |

ACTIVIDAD 5.15

| |
|---|
| **1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS - APANTALLAMIENTO** |
| **2. ACTIVIDAD (5.15):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de punta captadora interceptora de rayos de 1.50 m de aluminio, de 16 mm diámetro, extremo redondeado, rosca base m10, incluye base en aluminio, conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado. |

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de punta captadora interceptora de rayos de 1.50 m de aluminio, de 16 mm diámetro, extremo redondeado, rosca base m10, incluye base en aluminio, conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del sistema.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Instalar base de punta Captadora.
- Impermeabilizar.
- Instalar acabados de techo.
- Conectar.
- Instalar punta captadora.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Verificar la correcta instalación mecánica de las puntas captadoras.
- Funcionalidad y operación.
- Inspección visual

Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Punta captadora rayos en aluminio de 16 mm diámetro, extremo redondeado, rosca base m10, Powercol.
- Bases en aluminio en Angulo de 5 cms x 5 cms x 3 mm, Powercol.
- Cilindro conector en aluminio, Powercol.
- Conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.
- Tornillos de anclaje.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒Si ☐ No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.16

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS - APANTALLAMIENTO**

**2. ACTIVIDAD (5.16):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de alambrón de aluminio de 8 mm, incluye soporte para conductores en teja cada metro (niro clip tipo A, 36 mm, en acero inoxidable, longitud 210 mm), incluye derivadores en conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** ML – Metro Lineal

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de alambrón de aluminio de 8 mm, incluye soporte para conductores en teja cada metro (niro clip tipo A, 36 mm, en acero inoxidable, longitud 210 mm), incluye derivadores en conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del sistema.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Instalar base para alambrón sobre durmientes de la cubierta.
- Impermeabilizar.
- Instalar acabados de techo.
- Instalar conectores Niro Clip Tipo A cada metro.
- Conectar.
- Instalar Alambrón de aluminio.
- Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad del alambrón.
- Fijación de los soportes.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario.

**7. MATERIALES:**

- Alambrón de aluminio de 8 mm.
- Soporte para conductores en teja (niro clip tipo A, 36 mm, en acero inoxidable, longitud 210 mm),
- Conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.
- Tornillos de anclaje.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados.

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si ☐No ☐ N/A | Incluidos<br>☒ Si ☐No ☐N/A | Incluidos<br>☒ Si☐ No ☐ N/A |

**12.NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ACTIVIDAD 5.17

**1. CAPITULO: (05) INSTALACIONES ELÉCTRICAS - APANTALLAMIENTO**

**2. ACTIVIDAD (5.17):** Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de bajantes en PVC 1" SCH 40, con alambrón de aluminio de 8mm a puesta a tierra en primer piso, incluye derivadores en conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.

**3. UNIDAD DE MEDIDA:** UND – Unidad

**4. DESCRIPCION:**

Esta actividad consiste en el suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de bajantes en PVC 1" SCH 40, con alambrón de aluminio de 8mm a puesta a tierra en primer piso, incluye derivadores en conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.

**5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**

- Verificar los planos eléctricos
- Verificar que el área a intervenir permita la ejecución del sistema.
- Localizar y replantear en el terreno.
- Instalar canalización de 1” PVC SCH 40 desde nivel 0 (piso primer piso) hasta cubierta de la construcción.
- Conectar canalización a caja de paso.
- Alambrar.
- Conectar derivación en cubierta.
- Conectar alambrón a la puesta a tierra mediante conector bimetálico AL-CU.
- Impermeabilizar.

Realizar pruebas

**6. ENSAYOS A REALIZAR:**

- Verificación de la calidad de los materiales.
- Continuidad del alambrón.
- Fijación de la derivación.
- Funcionalidad y operación.
- Cualquier otro que se considere necesario

**7. MATERIALES:**

- Alambrón de aluminio de 8 mm.
- Conectores tipo grapa universal Multi-clamp en acero galvanizado.
- Tubería PVC 1" SCH 40.
- Consumibles y accesorios varios para su correcto funcionamiento.
- Cualquier otro que se considere necesario.
- Los materiales instalados deben ser de iguales o mejores características a los especificados.

**8. EQUIPO:** Herramienta menor.

| **9. DESPERDICIOS** | **10. MANO DE OBRA** | **11. TRANSPORTE** |
|---|---|---|
| Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒Si No N/A | Incluidos<br>☒ Si No N/A |

**12. NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## EL CONTRATANTE

**FIRMADO ELECTRONICAMENTE A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA SECOP II"**
Teniente Coronel de I.M. **ALEXANDER GARCÍA SAAVEDRA**
BATALLÓN DE COMANDO Y APOYO DE INFANTERÍA MARINA No. 4
DELEGATARIO

## POR EL CONTRATISTA:

**"FIRMADO ELECTRONICAMENTE A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA SECOP II"**
**CARLOS FERNANDO FACCINI**
Cedula de Ciudadanía No. 11.230.288 de la calera - Cundinamarca
Representante legal de ACUAMEUNIER S.A.S.
NIT. 800250918-1

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORADO POR:**<br>SSCIM GOMEZ DONADO SERGIO | **REVISADO POR:**<br>TNADER PINZON RIVERA CARLOS | **REVISADO POR:**<br>TNLADM PAZMIÑO FIGUEROA LISSETH DANAE | **REVISADO POR:**<br>TNLADM PAZMIÑO FIGUEROA LISSETH DANAE |
| **CARGO:**<br>EJECUTIVO DE CONTRATOS | **CARGO:**<br>ABOGADO CONTRATISTA BACAIM4 | **CARGO:**<br>JEFE DE ADQUISICIONES BACAIM4 (E) | **CARGO:**<br>COMANDANTE CIA. LOGISTICA |
| **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** | **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** | **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** | **FECHA: 07 DE JULIO DE 2020** |
| **FIRMA:** | **FIRMA:** | **FIRMA:** | **FIRMA:** |