

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO «CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES SANITARIAS CON SANEAMIENTO BÁSICO PARA VIVIENDA RURAL DISPERSA EN CHARTA, SANTANDER»

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de unidades sanitarias individuales para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas de comunidades rurales dispersas. Las unidades sanitarias conforman soluciones individuales en saneamiento básico con nivel bajo de complejidad constructiva. Las unidades sanitarias están conformadas por: 1]. Caseta de la unidad sanitaria que incluye: cimentaciones, mampostería, enchapes, pisos, cubierta en teja de zinc, sanitario, ducha, lavamanos, lavadero-lavaplatos, tanque de 500Lts sobre columna, conexiones hidrosanitarias y eléctricas. 2]. Sistema de tratamiento en concreto reforzado que incluye: trampa de grasas, tanque séptico, filtro anaeróbico y un campo de infiltración o pozo de absorción.



### 2. NORMATIVIDAD

- Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. Los Sistemas Sépticos son Soluciones Descentralizadas para el Tratamiento de las Aguas Residuales Domésticas y Excreta Humana en la Zona Rural para vivienda dispersa de hasta grupos de 10 viviendas [numerales 1.4.4, 10.1, 10.7. Título J – 2010; sección 3, artículo 50, artículo 71 de la Resolución 799 de 2021].
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR- 10, adicional del Título J, revisar Títulos E y H que hablan del tema.

### 3. PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EN EL PROYECTO

El Proyecto garantiza la trazabilidad de la participación de la comunidad durante todas las etapas del proyecto [Criterios de sostenibilidad social Artículo 14 de la Resolución 0330 de 2017, y el numeral 6 del Artículo 4 de la Resolución 0844 de 2018]. Los soportes de cumplimiento del componente de participación de la comunidad, se relacionan a continuación:

- Selección de Beneficiarios.
- Actas de socialización del proyecto.

- Formato de Diagnóstico diligenciado [Formato 6 Resolución 0661 de 2019 MVCT].
- Certificaciones de sanas posesiones.
- Plan Social durante la ejecución de las obras. Con el fin de garantizar la sostenibilidad de las inversiones en proyectos de construcción de soluciones individuales en saneamiento básico con tratamiento en sitio de origen. El componente social durante la ejecución de las obras, es desarrollado por el Ente Territorial, de manera simultánea y en coordinación con la ejecución de la obra civil.
- La disponibilidad de servicios es asumida por cada beneficiario. En el caso del servicio de agua, a través de sistemas de abasto para condiciones diferenciales, propias de cada una de las viviendas rurales dispersas objeto del proyecto.
- Mano de obra disponible en la zona. El proyecto tendrá en consideración la mano de obra disponible en la zona. Tal consideración no debe generar perjuicios al CONTRATISTA de la obra en cuanto a calidad del trabajo, tiempos de ejecución, riesgos por inexperiencia; que ocasionen atrasos y sobrecostos; los cuales deriven en incumplimientos contractuales.
- En el evento que, para la implantación de la Unidad Sanitaria, se requiera de alguna demolición o retiro de elementos que se encuentren en el área destinada para la Unidad Sanitaria; esta actividad será asumida por el beneficiario, actividad a ejecutarse con suficiente antelación al inicio de los trabajos.

#### **4. COMPONENTE TÉCNICO QUE HACE PARTE DEL PROYECTO**

- Planos. Los planos que hacen parte del proyecto corresponden a: plano 1. Arquitectónico; plano 2. Estructural; plano 3. Sanitario; plano 4. Hidráulico; plano 5. Eléctrico; plano 6. Sistema de Tratamiento; plano 7. Vistas Sistema de Tratamiento; plano 8. Detalles
- Memorias Sistema de tratamiento e hidrosanitaria.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Canteras. El Proyecto define canteras como fuente de materiales pétreos. El contratista podrá utilizar otras canteras, siempre que cumplan las especificaciones exigidas con aprobación de la interventoría;
- Memoria de cantidades
- Presupuesto detallado. El presupuesto considera APUs correspondientes, los cuales están elaborados acorde con los precios del mercado.
- Geotecnia, suelos, estructuras. Resultado del programa de investigaciones de campo y muestreo de subsuelo; el cual incluye resultados de apiques y ensayos de infiltración, recomendaciones y conclusiones durante la construcción de la caseta y del sistema de tratamiento y disposición en campo de infiltración, a ser tenidas en cuenta por el contratista de las obras civiles; de manera concertada con la interventoría.
- Especificaciones técnicas. El presente documento
- Componente Ambiental. No aplica Licencia Ambiental, Plan de Manejo Ambiental y trámite de permiso de vertimientos para sistemas de tratamiento en sitio de origen para vivienda dispersa [Artículo 279. Ley 1955 de 2019].

#### **5. LINEAMIENTOS GENERALES**

Los lineamientos generales tienen por objeto describir todos los aspectos que paralelamente con las especificaciones técnicas se deben desarrollar para lograr la calidad exigida por la interventoría. Por lo tanto, los lineamientos generales hacen parte integral de las especificaciones y su cumplimiento son de carácter obligatorio.

## **6. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

Será obligación primordial del contratista ejecutar los trabajos estrictamente contratados de acuerdo con los planos, anexos y especificaciones aprobados y deberá presentar en su momento muestras de los materiales a utilizar a la interventoría para su aceptación, los cuales serán totalmente nuevos y que cumplan con los requisitos y especificaciones requeridas. En ningún caso se aceptará reclamos por desconocimiento de alguno de estos parámetros.

## **7. NORMAS DE ENSAYO**

En todo lo relacionado con ensayos de materiales y con especificaciones no contempladas en estas Especificaciones Técnicas, regirán las normas respectivas del Código Colombiano de Diseños y Construcciones Sismo Resistentes NSR - 10; las normas RAS [Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico]; las normas del ICONTEC [Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación]; la norma NTC [Norma Técnica Colombiana]. Para los ensayos no cubiertos por éstas, se aplicarán las normas más recientes de la ASTM [American Society for Testing and materials]; las normas AISI [American Iron and Steel Institute]; las normas AISC [American Institute of Steel Construction]; las normas ANSI [American National Standards Institute Inc.]; las normas ISO [International Standards Organization] y las normas AWS [American Welding Society].

## **8. PLANOS, ESPECIFICACIONES, MANUALES, BITACORA DE OBRA, MUESTRAS FISICAS DE MATERIALES, PRODUCTOS, ETC**

Los planos, las especificaciones, los manuales, la bitácora de obra, las muestras físicas y los anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, en la forma que figura en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en planos, especificaciones, muestras, anexos o en todos estos, y que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores, por lo tanto, el contratista queda obligado a cumplir con estas especificaciones y muestras físicas. Hacen parte integral de este documento los planos que se referencian en el listado de planos de del proyecto.

El contratista se ceñirá en un todo de acuerdo con los planos, cualquier detalle que se muestre en estos y que no figure en las especificaciones o que se encuentre en éstas, pero no aparezcan en los planos tendrá tanta validez como si se presentara en ambos documentos. Prevalen en todo momento las especificaciones indicadas en los planos y las relacionadas en el presente documento, si existe una incongruencia, esta deberá resolverse escalando el tema a la interventoría, ente contratante y hasta diseñador de ser necesario.

El contratista deberá revisar de manera paralela las especificaciones contenidas en este documento, así como las establecidas en los planos constructivos, las dos son válidas para definir y especificar el proyecto. Donde se especifique un material o producto por su muestra física, debe entenderse que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de la misma calidad. Es responsabilidad del contratista familiarizarse con los planos a fin de poder coordinar directamente la ejecución de las actividades para evitar interferencias entre sí. Cualquier cambio o adición que se proponga deberá ser consultado por escrito a la interventoría, éste a su vez recomendará al gerente del proyecto que para el efecto asigne el contribuyente contratante y no podrá ejecutarse sin previa autorización escrita por este. En caso contrario cualquier trabajo ejecutado será por cuenta y riesgo del contratista.

Se supone que las cotas y dimensiones en planos coinciden, pero será obligación del contratista verificar los planos antes de iniciar los trabajos y cualquier discrepancia debe ser aclarada pronta y oportunamente con la interventoría en coordinación con la gerencia del proyecto, pues en caso contrario al presentarse la necesidad de hacer correcciones después de ejecutadas las obras, será responsabilidad del contratista.

Al final de la obra el contratista tendrá la obligación de suministrar a la interventoría, los planos récord, manuales y la bitácora de obra, de las labores realmente ejecutadas, indicando los cambios sobre el diseño inicial o anotaciones constructivas previa aprobación del interventor. Estos documentos se entregarán en original y copia magnética, a la dependencia competente, requisito dentro del Acta Final de Recibo de obra a Satisfacción. El valor de esta actividad será asumido por el contratista dentro de sus costos administrativos.

## **9. CONTRADICCIONES ENTRE DOCUMENTOS**

En caso de contradicciones entre los planos y las especificaciones generales de construcción, serán resueltas por la interventoría y/o gerencia del proyecto. Lo mencionado en las especificaciones generales y omitidas en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del INTERVENTOR, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato. En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que adviertan en estos documentos el INTERVENTOR o CONTRATISTA, deberán informarlas por escrito a la gerencia del proyecto.

## **10. MANEJO AMBIENTAL**

Todos los procesos constructivos o actividades que influyen de alguna manera sobre el medio ambiente se enmarcarán dentro de las leyes vigentes para este manejo, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, los animales, los vegetales y su correlación, de tal forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano y biológico, tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo. El CONTRATISTA se obliga a ejecutar las obras de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente.

## **11. SEGURIDAD INDUSTRIAL**

EL CONTRATISTA acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las mismas, según lo establecido en las normas vigentes expedidas por el Ministerio del trabajo y seguridad social, por el cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.

## **12. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL**

El CONTRATISTA, además de la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional según lo establecido en las normas vigentes sobre la materia, será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.

## **13. REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL**

El contratista estará obligado de afiliar a cada uno de sus trabajadores, tanto directos como indirectos [por subcontratos que haya celebrado con otras personas] al sistema general de seguridad social en salud a través de afiliación a una EPS, al sistema general de riesgos profesionales y al sistema general de pensiones según

lo establecido en las normas vigentes del gobierno de Colombia. El contratista hará los aportes necesarios a estas entidades para que dicha afiliación este vigente durante todo el tiempo de ejecución de la obra. Sin las afiliaciones anteriores, ningún trabajador puede ingresar a la obra y mes a mes la interventoría llevará un control de planillas de pago.

#### **14. DISPOSICIONES SANITARIAS**

El CONTRATISTA deberá proporcionar y mantener en satisfactorias condiciones sanitarias y de limpieza, todas las áreas de trabajo y de servicios de su personal, cumpliendo con las normas vigentes de sanidad pública y protección del medio ambiente.

#### **15. MATERIALES, PRODUCTOS, MUESTRAS**

Donde se especifique un material o producto por su muestra física en particular, debe entenderse siempre que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de la misma calidad.

EL CONTRATISTA debe indicar procedencia y presentar muestras físicas de todos los materiales a emplear, para aprobación previa por parte de la interventoría, antes de su adquisición, transporte y uso. Cualquier material y elemento que a riesgo del contratista se adquiera sin previa aprobación por parte de la interventoría en punto de fábrica, bodega de distribuidor autorizado o fuente, y que pueda generar rechazo por parte del interventor; las consecuencias por rechazo, los sobrecostos y las demoras los asume el contratista de la obra.

#### **16. MEDIDA, CUANTIFICACIÓN Y PAGO**

El interventor medirá físicamente en obra y en presencia del contratista todas las labores realmente ejecutadas, siempre y cuando el interventor las haya recibido a total satisfacción, es decir que cumpla con cada una de las características que se señalan en las especificaciones generales, particulares, planos, detalles y normatividad, además de las directrices que se enmarcan en el contrato. El uso de la unidad será de carácter obligatorio en todos los procesos de cuantificación, presupuesto, contratación y liquidación.

La unidad de medida considera suministro, ejecución, instalación, correcto funcionamiento, de conformidad con diseños, planos, especificaciones técnicas, aprobaciones por la Interventoría. Igualmente, el pago incluye los costos de transporte, materiales, agregados, desperdicios, accesorios, soldaduras, herramientas menores, equipos, pruebas; los costos de la mano de obra requerida para todos los trabajos, incluyendo las prestaciones sociales y los elementos de seguridad personal; y todos los demás costos requeridos para la adecuada ejecución de estos trabajos.

#### **17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Las especificaciones técnicas tienen por objeto determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el contratista, el interventor y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción, de tal forma que se unifiquen los criterios de los procesos constructivos y se garantice la óptima calidad de los resultados.

Sin perjuicio de lo establecido en los apéndices del contrato de obra, el Contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción locales, nacionales e internacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro

del objeto del contrato de construcción. Normas aplicables, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR- 10.

## **17.1. Concretos**

La presente especificación se aplicará a la construcción de todas las estructuras de concreto simple, ciclópeo y reforzado, de acuerdo con los alineamientos, elevaciones y dimensiones mostradas en los planos o que ordene la Interventoría. El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino, combinado en las proporciones necesarias según el diseño de la mezcla que apruebe la Interventoría para obtener la durabilidad, impermeabilidad y resistencias especificadas en el Proyecto.

### **17.1.1. Cargas y soporte del concreto**

Las cargas de construcción no deben exceder las cargas que el miembro con los apoyos suplementarios temporales sea capaz de soportar con seguridad y sin daño. La magnitud, el método de distribución y los apoyos temporales propuestos para soportar las cargas adicionales de construcción, deben ser aprobados por la Interventoría.

### **17.1.2. Materiales**

Todos los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a estas especificaciones y a las instrucciones de la Interventoría. Para comprobar si los materiales a utilizar en la construcción son de la calidad especificada, deberán realizarse los ensayos correspondientes sobre muestras representativas de tales materiales, pues en la obra no podrán ser utilizados materiales que no hayan sido previamente aprobados por la Interventoría.

#### **a) Cemento**

El cemento para todos los concretos deberá ser Cemento Portland Tipo I que cumpla con lo establecido por las normas ICONTEC 121 y 321, y de una marca aprobada por la Interventoría. No se mezclarán cementos de diferentes marcas, ni cementos de una misma marca pero que provengan de diferentes fábricas, a menos que la Interventoría lo autorice expresamente. Así mismo, el cemento a utilizar en la obra deberá corresponder a aquel sobre el cual se hizo el diseño de las mezclas para dosificación del concreto, y cualquier cambio deberá ser aprobado previamente por la Interventoría. El cemento a granel deberá almacenarse en tanques herméticos. El cemento en sacos deberá guardarse en depósitos cubiertos, sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 0.20 metros sobre el nivel del suelo, en arrumes que no excedan de 2.00 metros de altura y separados por lo menos 0.50 metros de las paredes, de tal forma que, se garantice su protección en todo momento contra cualquier clase de humedad o contaminación. El almacenamiento deberá facilitar la inspección e identificación de los bultos para que el cemento se gaste en el mismo orden en que se recibe. No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un período mayor de dos [2] meses no podrá ser utilizado, a menos que ensayos especiales y cilindros con este material, demuestren que el cemento está en condiciones satisfactorias.

## b) Agregados

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174. Cuando los agregados no cumplan con las especificaciones de esta norma y en la región no se pueda conseguir otro tipo de material, pero se demuestre que estos agregados producen concreto con resistencia y durabilidad adecuadas, podrán ser utilizados siempre y cuando lo autorice la Interventoría.

## c) Agregado fino

El agregado fino consistirá en arena limpia, de granos duros, libre de cantidades objetables de polvo, esquistos, pizarras, arcillas, limos, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas. Además, tendrá una gradación dentro de los límites de la tabla:

TAMIZ ICONTEC N°	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR EL TAMIZ - ICONTEC
9,51 mm [3/8]	100
4,76 mm [4]	95 a 100
2,38 mm [8]	80 a 100
1,19 mm [16]	0 a 85
0,595 mm [30]	25 a 60
0,097 mm [50]	10 a 30
0,049 mm [100]	2 a 10

El agregado fino no tendrá más del 45% retenido entre dos tamices consecutivos de los indicados en la tabla anterior y su módulo de finura no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1. El contenido de materia orgánica deberá ser tal que en el ensayo de la ASTM designación C-40, se obtenga un color más claro que el standard. El contenido de polvo [partículas menores de 74 micras, tamiz #200], no deberá exceder del 3% en peso, analizado según la designación C-117 de la ASTM. El contenido de partículas blandas como pizarras, sumado al contenido de arcilla y limo, no deberá exceder del 6% en peso.

## d) Agregado grueso

El agregado grueso que se emplee en la fabricación del concreto deberá estar constituido por fragmentos de roca sana, de granos duros y resistentes, estar limpios y libres de materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. El tamaño máximo de los agregados gruesos no deberá ser mayor de 1/5 de la menor dimensión entre los lados de las formaletas, ni 1/3 de la profundidad de las losas, ni 3/4 del espaciamiento libre mínimo entre las barras del refuerzo.

Sin embargo, podrán obviarse estas limitaciones, si a juicio de la Interventoría, los métodos de compactación y la manejabilidad son tales que el concreto pueda ser colocado sin que se produzcan hormigueros o vacíos.

Los diferentes tipos de gradación admisible se identificarán por los tamaños máximos y mínimos de sus partículas y deberán cumplir con los requisitos presentados en la siguiente tabla.

### e) Requisitos para gradación de agregados gruesos

AGREGADO TIPO	TAMANO NOMINAL Tamices de aberturas	PORCENTAJE QUE PASA				
		4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"
0	3 1/2" a 1 1/2"	100	90 - 100		25 - 60	
1	2 1/2" a 1 1/2"			100	90 - 100	35 - 70
2	2 a # 4				100	95 - 100
3	1 1/2 a # 4					100
4	1 a # 4					
5	3/4" a # 4					
6	1/2" a # 4					
7	3/8" a # 4					
8	2 a 1"				100	90 - 100
9	1 1/2" a 3/4"					100

  

AGREGADO TIPO	TAMANO NOMINAL Tamices de aberturas	PORCENTAJE QUE PASA				
		2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"
0	3 1/2" a 1 1/2"		0 - 15		0 - 5	
1	2 1/2" a 1 1/2"	35 - 70	0 - 15		0 - 5	
2	2 a # 4	95 - 100		35 - 70		10 - 30
3	1 1/2 a # 4	100	95 - 100		35 - 70	
4	1 a # 4		100	95 - 100		25 - 60
5	3/4" a # 4			100	90 - 100	
6	1/2" a # 4				100	90 - 100
7	3/8" a # 4					100
8	2 a 1"	90 - 100	35 - 70	0 - 15		0 - 5
9	1 1/2" a 3/4"	100	90 - 100	20 - 55	0 - 15	

  

AGREGADO TIPO	TAMANO NOMINAL Tamices de aberturas	PORCENTAJE QUE PASA				
		1/2"	3/8"	# 4	# 8	# 16
0	3 1/2" a 1 1/2"					
1	2 1/2" a 1 1/2"					
2	2 a # 4	10 - 30		0 - 5		
3	1 1/2 a # 4		10 - 30	0 - 5		
4	1 a # 4	25 - 60		0 - 10	0 - 5	
5	3/4" a # 4		20 - 55	0 - 10	0 - 5	
6	1/2" a # 4	90 - 100	40 - 70	0 - 15	0 - 5	
7	3/8" a # 4	100	85 - 100	10 - 30	0 - 10	0 - 5
8	2 a 1"	0 - 5				
9	1 1/2" a 3/4"		0 - 5			

El agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor del 40% en los ensayos de resistencia al desgaste ejecutados según las normas ICONTEC 93 y 98, ni deberá contener piedras planas, alargadas o lajeadas, y la densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.

El contenido de polvo [partículas menores de 74 micras, tamiz #200], analizado según la designación C-117 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso. El contenido de partículas blandas como pizarras, determinado por medio del ensayo C-122 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso.

Las fuentes para la producción de agregados finos y gruesos, así como los equipos y procedimiento de explotación y elaboración deben asegurar el suministro de materiales de características homogéneas, que cumplan las normas y aprobadas previamente por el Interventor.

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en áreas previamente preparadas para este fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra, o de elementos extraños. Los agregados se clasificarán y se almacenarán separadamente y el CONTRATISTA deberá mantener las cantidades necesarias que le permitan el vaciado continuo del concreto para las estructuras que se vayan a construir. Todo material que se vaya a utilizar como agregado deberá ser aprobado por la Interventoría. Si el sitio o circunstancias no permiten realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de éstos quedará a juicio de la Interventoría, sin eximir al Contratista en ningún momento de su responsabilidad. Para este caso especial la Interventoría podrá ordenar los ensayos de campo que estime convenientes.

#### **f) Agua**

El agua que se utilice en la fabricación del concreto, como también en el proceso de curado, deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que sean dañinas para el concreto o el refuerzo. Toda el agua a utilizar en la mezcla o en el período de curado deberá ser aprobada por el Interventor, quien podrá ordenar los análisis de laboratorio necesarios para determinar su limpieza, o como simple medida de control de calidad.

#### **g) Aditivos**

Se utilizarán aditivos cuando así lo indiquen los planos, las especificaciones o el Interventor, en cuyo caso el costo del aditivo estará incluido en el precio unitario del correspondiente ítem de pago del concreto. Más adelante en el numeral de clasificación de los concretos se indicará claramente las partes de estructuras que utilizarán aditivos.

El CONTRATISTA deberá suministrar un aditivo impermeabilizante y plastificante del tipo SIKA u otro producto equivalente o superior, para todas las partes de las estructuras que vayan a quedar en contacto con agua y para aquellas obras en donde se especifique o lo ordene el Interventor. El objetivo principal de este aditivo es evitar que queden hormigueros en las estructuras. La dosificación del aditivo impermeabilizante será aprobada por la Interventoría de acuerdo con la recomendación del fabricante y el CONTRATISTA deberá disponer de las facilidades que permitan la correcta dosificación en la obra.

En las estructuras que dentro del costo del concreto incluya el valor del aditivo y la Interventoría en un caso específico decida que no justifica su uso, el costo total del aditivo será descontado del precio unitario del concreto y si fuere el caso deberá establecerse un nuevo precio unitario para efectos del pago.

Adicionalmente, y a su propio costo el CONTRATISTA podrá utilizar, previa autorización del Interventor, aditivos que varíen las características de la mezcla o del fraguado con el fin de obtener el acabado especificado para una estructura. El CONTRATISTA deberá presentar al Interventor, con suficiente antelación a su uso, muestras de los aditivos propuestos, así como las especificaciones del fabricante. En elementos de concreto reforzado, no será permitido el uso de aditivos que contengan cloruro de calcio y otras sustancias corrosivas.

Se aclara que podrá ser necesario usar acelerantes de fraguado en algunas estructuras con el objeto de disminuir el tiempo de construcción y/o posibles interrupciones y además deberá tenerse en cuenta que su uso no sea incompatible con la utilización de los aditivos impermeabilizantes exigidos para esos concretos.

#### **h) Proporciones de las mezclas**

Con suficiente anticipación a la iniciación de la ejecución de las diferentes estructuras, el CONTRATISTA diseñará las mezclas de concreto que va a utilizar en obra, para obtener la resistencia y asentamiento de las clases de concretos especificados. Tanto el diseño de la mezcla como el tipo de materiales que se van a utilizar en la muestra deben ser aprobados por el Interventor.

El diseño de cada mezcla determinará las proporciones en volumen de cada uno de los materiales

componentes del concreto, incluida el agua, necesarias para producir un metro cúbico de concreto de la calidad deseada. El Contratista debe asegurarse que las muestras de los materiales utilizados para el diseño de las mezclas sean representativas de los materiales que se destinarán a la obra.

Junto con los diseños de las mezclas, el Contratista entregará a la Interventoría los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión tomados a los 7, 12 y 28 días sobre muestras de cilindros con la mezcla diseñada, preparado y curado de acuerdo con la norma ICONTEC 550 y ensayados según la norma ICONTEC 673. Se deben preparar dos cilindros para cada edad de ensayo y por cada clase de mezcla diseñada. Cuando se usen aditivos, en el diseño de la mezcla se especificará que tipo de aditivo se va a utilizar, así como la cantidad en peso o volumen por cada metro cúbico de concreto.

La aprobación previa de la Interventoría al diseño de la mezcla y a los materiales, no implican necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que el Contratista construya con base en ellos, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos, si las muestras tomadas a estos concretos y ensayadas por la Interventoría no cumplen con las resistencias especificadas.

## **17.2. Formaletas**

### **17.2.1. Descripción**

Las formaletas se utilizarán en donde sea necesario para confinar el concreto y obtener una estructura que se ciña a los acabados, formas, líneas y dimensiones de los elementos, tal como se indica en los planos y en las especificaciones técnicas. El Contratista debe presentar a aprobación del Interventor el diseño de las formaletas, incluyendo el tipo de madera y el sistema de colocación y soporte de las mismas. Las formaletas deben construirse lo suficientemente ajustadas para evitar pérdidas a través de las juntas, ser resistentes y estar adecuadamente arriostradas o ligadas para mantener su forma y posición y soportar la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto sin que se presenten deformaciones.

### **17.2.2. Materiales**

#### **a. Generalidades**

Las formaletas podrán construirse de madera, acero u otro material aprobado por el Interventor. Se sugiere el empleo de formaletas metálicas por tres razones: la lisura, el número de usos y la facilidad de armado y desarmado. Igual se debe sopesar el traslado. El costo de la mano de obra, de materiales y equipos para la ejecución de las operaciones de fabricación, colocación y soporte de las formaletas, están incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los concretos. En las esquinas de las formaletas o en donde lo indiquen los planos o en donde lo ordene el Interventor, se colocarán listones triangulares especiales para biselar los bordes del concreto de las superficies permanentemente expuestas.

#### **b. Tableros**

Los materiales que se usen para fabricación de las formaletas deben ser de primera calidad y estar constituidos por materiales que no produzcan alteración química ni cambios en el color de las superficies del concreto. Los tableros que se usen en cada sitio, como también el ajuste y pulimento de los mismos,

deben corresponder a los requisitos sobre los acabados de las distintas superficies indicados por estas especificaciones.

#### **c. Uniformidad de los tableros**

Los tableros se construirán de modo que produzcan una textura consistente y uniforme en las caras expuestas del concreto según lo indique el Interventor. Todas las tablas deben colocarse en la misma dirección y alineadas horizontalmente, haciendo que las uniones entre los tableros y los marcos formen un plano continuo sin resaltos ni irregularidades. Los tableros deben cepillarse para evitar hasta donde sea posible que los empalmes entre tablas dejen marcas permanentes en la superficie del concreto.

En donde se requiera una continuidad de la superficie, las uniones entre tableros se rellenarán con una masilla de partes iguales de cebo y cemento Portland. Donde lo indiquen los planos y ordenes el Interventor, el CONTRATISTA colocará los listones triangulares en los bordes de las secciones de formaletas para producir una ranura en bajo relieve. Después de cada vaciada, se inspeccionarán los tableros para corregir imperfectos de los mismos. No se permitirán remiendos en las superficies de las formaletas, ni tampoco reparaciones con pedazos de madera que modifiquen la apariencia general de la superficie de las mismas.

#### **d. Abrazaderas**

Las abrazaderas que se usen para conservar el alineamiento de los tableros y que vayan a quedar embebidos en el concreto, deben estar constituidas por pernos provistos con rosca y tuercas y ser de tal forma que la porción que permanezca embebida en el concreto quede por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y además que permitan retirar los extremos exteriores de las mismas sin producir daños en las caras del concreto.

El resultado del desencofre, deberá entregar superficies de concreto sin hormigueros, uniformes y de buen aspecto visual, lo cual se garantiza atendiendo especificaciones y buenas prácticas. Los huecos que resulten del retiro de las abrazaderas deben llenarse con mortero de consistencia seca como se especifica en el Numeral REPARACIONES DEL CONCRETO. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de materiales que se deterioren y que puedan producir manchas en las superficies del concreto o que no permitan un soporte fijo y exacto de los tableros. En donde se especifique acabado A1 las abrazaderas podrán cortarse a ras con la superficie del concreto.

#### **e. Limpieza y Engrase de Formaletas**

En el momento de colocar concreto, las superficies de las formaletas deben estar libres de incrustaciones de mortero o de otros materiales y no deben tener uniones defectuosas y huecas que permitan filtraciones de lechada o imperfecciones que formen irregularidades en las caras del concreto. Antes de hacer las vaciadas, se aplicará a las superficies de las formaletas que vayan a estar en contacto con concreto, una capa de aceite que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta. El aceite que se use para este propósito no debe producir coloración en el concreto. La superficie de la formaleta a la cual se le aplique aceite, debe estar completamente seca, por lo cual el aceite debe aplicarse con suficiente antelación. El exceso de aceite debe retirarse de las juntas de construcción, del refuerzo y de materiales embebidos para no disminuir la adherencia. No se permitirá el uso de aceite quemado o papel para protección de la

formaleta. Para concreto con acabado tipo A1, el revestimiento de aceite podrá sustituirse por humedecimiento completo de la formaleta, previa aprobación del Interventor.

#### **f. Diseño y Construcción de Formaletas**

El CONTRATISTA antes de iniciar los trabajos, debe diseñar las formaletas a utilizar en las diferentes obras, el sistema de abrazaderas, soportes, diagonalados, etc., y someterlos a la aprobación del Interventor, quien podrá sugerir cambios o rechazar el sistema propuesto si en su criterio no cumple los requisitos de alineamiento, rigidez, rugosidad o acabado.

La aprobación del Interventor; sin embargo, no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad para obtener un concreto que cumpla los diferentes acabados indicados en los planos. El Interventor podrá obligar al CONTRATISTA a modificar el sistema que esté utilizando si con él no se obtienen las superficies de concreto especificadas, o a reemplazar total o parcialmente las formaletas desgastadas o defectuosas sin que el CONTRATISTA pueda hacer reclamaciones o solicitar modificaciones en los precios unitarios estipulados.

#### **g. Retiro de Formaletas**

Para facilitar el curado de los concretos que no estén sometidos a cargas y permitir la reparación de su superficie, se retirarán cuidadosamente las formaletas tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar daños durante el retiro de ellas. En términos generales y a menos que el Interventor autorice lo contrario, las formaletas deben permanecer colocados los siguientes tiempos mínimos, después de que se termine la vaciada correspondiente:

Losas y vigas	210	Horas
Muros y caras verticales	48	Horas
Columnas	72	Horas

En casos especiales y en donde puedan presentarse esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar su fraguado, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. Para evitar esfuerzos excesivos resultantes de hinchamiento de la madera, deben aflojarse a las 24 horas las formaletas colocadas en orificios, puertas o ventanas de concreto. Inmediatamente se retiren las formaletas, se procederá a hacer las reparaciones que sean necesarias en las superficies del concreto y se ejecutará el curado correspondiente, como más adelante se especifica.

#### **h. Mezclado del concreto**

Antes de comenzar el mezclado y la colocación del concreto, tanto el equipo para el mezclado y transporte del concreto como el lugar que ocupará deberán estar limpios, las formaletas colocadas y aseguradas correctamente con su parte interna aceitada y el acero de refuerzo completamente libre de recubrimientos perjudiciales y colocados de acuerdo con los planos y especificaciones. El sitio de colocación deberá estar libre de agua antes de depositar el concreto. Las unidades de mampostería que han de estar en contacto con el concreto deberán humedecerse.

Las proporciones de los componentes de la mezcla y las gradaciones de los agregados deberán corresponder a las del diseño previamente aprobado por la Interventoría. Cualquier cambio que el Contratista planee hacer en la mezcla deberá someterlo a la aprobación del Interventor presentando para ello la justificación del caso y el nuevo diseño de la mezcla.

Si el concreto es preparado en la obra deberá hacerse en una mezcladora adecuada para obtener una mezcla homogénea, con capacidad recomendada para ½ bulto y para 1 bulto de cemento, en razón a los volúmenes de concreto y las condiciones de acceso y de transporte, lo cual se direcciona hacia equipos livianos. De todas maneras, el Contratista es el responsable de proveer equipo apropiado para dosificar la mezcla y controlar el tiempo de mezclado.

Para la construcción de estructuras que requieran un vaciado continuo, el CONTRATISTA debe proveer capacidad adicional o de reserva, en mezcladoras, vibradores y otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación. El Interventor podrá autorizar el uso de equipo de menor capacidad para mezclar pequeños volúmenes de concreto o para elementos sometidos a bajos esfuerzos. No se permitirá usar concreto que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con más de treinta minutos de anterioridad.

La Interventoría podrá autorizar el mezclado a mano para preparar el concreto. Este mezclado se hará sobre plataformas de madera o metálicas asegurando que el proceso se haga las veces necesarias hasta obtener su uniformidad y manejabilidad.

Los materiales para una cochada deben colocarse en el tambor de la mezcladora después que la cochada anterior haya sido descargada totalmente. El agua deberá agregarse paulatinamente al comenzar la mezcla de los materiales. No se permitirá la adición de agua a la mezcla después que ésta haya salido de la mezcladora.

Después que todos los materiales estén en la mezcladora, el mezclado deberá hacerse por lo menos durante un minuto y medio, excepto cuando se pueda emplear un tiempo menor según el criterio de la norma ASTM C-94. El concreto se mezclará solo en las cantidades que se requieran para uso inmediato.

El tiempo óptimo de mezcla para cada cochada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación. Si el agua de mezcla se añade antes de que se haya transcurrido 1/4 del tiempo de mezcla, es de esperarse que dicho tiempo sea aproximadamente como sigue:

Capacidad del Equipo de Mezcla. Tiempo de Mezcla 1/2 metro cúbico o menos 1.5 minutos De 3/4 a 1.5 metros cúbicos 2.0 minutos.

El tiempo de mezcla especificado se basa, en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora, la cual deberá girar a velocidad uniforme y no podrá ser operada a velocidades mayores ni cargarse en exceso de las recomendaciones del fabricante.

#### **i. Transporte y colocación**

La operación de transporte del concreto debe hacerse tan pronto como sea posible, llevándolo desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación, o hasta un sitio tan próximo como sea posible, por métodos

que eviten la segregación o pérdida de los materiales del concreto, pérdidas en el asentamiento o slump de más de una pulgada [1"] y endurecimiento o pérdida de plasticidad.

Igualmente, el concreto se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible de su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador. Debe tenerse cuidado, durante el transporte del concreto, de no golpear las formaletas, las cimbras y demás obra falsa. El Contratista debe informar por escrito al Interventor con 24 horas de anticipación, cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, refuerzos, fundaciones, etc. El Contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación por escrito del Interventor.

Durante la colocación, la velocidad de vaciado debe permitir al concreto conservarse permanentemente en estado plástico y fluir fácilmente entre los espacios de las varillas del refuerzo. El procedimiento de colocación no debe producir segregación de los materiales, ni el desplazamiento del refuerzo o de las formaletas. El concreto parcialmente endurecido o contaminado por materiales extraños, no podrá colocarse en las formaletas. No debe utilizarse concreto al que después de preparado se le haya adicionado agua para mejorar su plasticidad, ni el que haya sido mezclado nuevamente después de su fraguado inicial.

La operación de vaciado deberá efectuarse continuamente hasta completar una sección determinada o llegar a una junta indicada en los planos o aceptada por el Interventor. Las juntas adicionales de construcción serán por cuenta del Contratista y serán hechas de conformidad con lo indicado en estas especificaciones. La junta PVC V-15 que aparece en planos, se aceptará sobre la premisa de fundir en días diferentes, la base de los muros de la unidad de tratamiento; en caso contrario, no se requerirá. El costo que se derive por fundición en diferentes días para la base y los muros será por cuenta del contratista de la obra civil, costo que están incluidos en los ítems de concreto de base y/o de muros.

No se permitirá la colocación de la mezcla sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de concreto hayan sido preparadas para tal fin. Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, ésta debe estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida. Inmediatamente antes de colocar el concreto, cuidadosamente se limpiarán todas las superficies de roca por medio de chorros de aire a presión, cepillo de alambre u otro método aprobado. Las superficies de roca deben humedecerse continuamente durante un período de 48 horas antes de iniciar la colocación de concreto o mortero sobre ellas. Inmediatamente antes de colocar concreto sobre fundaciones de roca más o menos horizontales, se colocará sobre aquellas una capa de mortero con la misma relación arena-cemento del concreto y con espesor de más o menos 2 cm o según los planos, teniendo cuidado de hacerlo penetrar en todas las irregularidades de la roca.

El concreto debe colocarse en capas más o menos horizontales que no excedan de un espesor de 50 cm, a una rata tal que las superficies de concreto que no estén aún terminadas no se endurezcan y hagan aparecer grietas o planos de debilidad en la unión del concreto y el que le sigue. La rata de colocación tampoco debe ser tan rápida que llegue a producir movimientos de las formaletas, desplazamiento y distorsión del refuerzo o de los elementos embebidos en él.

Las losas deben colocarse en general en una capa y hacer que las vigas, los acartelamientos y capiteles de columnas se vacíen monolíticamente con ellas. No se colocará concreto en la losa sin que hayan

pasado por lo menos dos horas de finalizada la colocación de concreto en los muros o columnas que le sirven de apoyo.

Las juntas horizontales de muros que contengan puertas y ventanas deben hacerse preferiblemente por los sillares o por los dinteles de ellas, a menos que en los planos se muestre lo contrario. En general la altura de una vaciada será como se muestra en los planos o como se especifica más adelante en estas especificaciones.

La manipulación del concreto cerca de la superficie, en la parte superior de una vaciada, debe ser la mínima necesaria para que se produzca el grado de consolidación deseado para esta capa y forme una superficie rugosa que permita tener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie, ni cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

Las superficies superiores que no sean formateadas y que no vayan a cubrirse con concreto o relleno se llevarán hasta una cota un poco más alta que la indicada y el exceso se quitará con regla y se le dará el acabado requerido, como se indica en los planos.

En el fondo de vigas y losas, en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del concreto, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación arena-cemento que se usa para el concreto, pero solo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del refuerzo.

Al colocar concreto en cualquier sitio no se permitirá que éste caiga de una altura mayor de 1.50 metros excepto cuando se tengan medios especiales para evitar segregación. Deberá tenerse cuidados especiales para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

Podrá colocarse concreto sobre agua, previa aprobación del Interventor, usando el equipo y los métodos adecuados para este tipo de trabajo y que produzcan un ahorro de tiempo y materiales, sin sacrificar la resistencia y acabados de las caras expuestas del concreto. La colocación se hará sin interrupciones hasta que la superficie superior se lleve hasta la altura deseada.

No se permitirá colocar concreto mientras haya necesidad de hacer voladuras. Si fuere necesario hacer voladuras adyacentes a sitios donde ya se haya colocado concreto, se deberá obtener la previa autorización del Interventor.

Las formaletas o encofrados para muros, columnas o secciones delgadas de considerable altura, estarán provistas de aberturas y otros medios que permitan vaciar el concreto sin causar segregación de los materiales o acumulación en los niveles inferiores.

#### **j. Vibrado**

El concreto se consolidará con la ayuda de equipo de vibradores complementado por labores manuales usando porras de caucho y otras herramientas apropiadas según las indicaciones de la Interventoría. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta. El concreto deberá colocarse tan cerca como pueda de su posición final en la formaleta, de modo que no haya que transportarlo más de 2 metros, dentro de la masa.

El equipo de vibración debe ser accionado por electricidad o aire comprimido y ser del tipo interno que opere por lo menos a 7.000 r.p.m. cuando se sumerge en el concreto y se dispondrá de un número suficiente de unidades para lograr la consolidación adecuada.

La duración de la operación de vibrado será únicamente la necesaria para alcanzar la consolidación sin que se produzca segregación de los materiales. Debe evitarse que los vibradores penetren hasta las capas inferiores colocadas con anterioridad y que ya hayan empezado a fraguar, o del concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado, o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos en el concreto. Así mismo, deberá evitarse que el vibrador golpee el refuerzo o la formaleta.

La acumulación de agua en la superficie de concreto debido a la segregación, que aparezca durante el proceso de vaciado y vibrado, se evitará adecuando la mezcla. El agua libre en la superficie debe recogerse y retirarse antes de colocar una nueva capa de concreto.

#### **k. Curado y protección**

El concreto que no haya fraguado debe protegerse contra lluvias, agua corriente, tráfico de personas o equipos y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego a temperatura excesiva cerca de las caras del concreto fresco. Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de 10 días inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

El curado se hará en la forma que se indica a continuación:

Curado por agua: El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con guantes permanentemente saturados, o manteniéndolas continuamente húmedas por un sistema de regadores mecánicos u otro método aprobado, pues no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas. El agua que se utilice para curado debe ser limpia y en general debe llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Curado por medio de compuestos sellantes: Previa aprobación de la Interventoría, en cuanto al tipo y características del compuesto y al sitio de utilización, el Contratista podrá realizar el curado utilizando un compuesto sellante que cumpla con la norma C- 309, tipo 2 de la ASTM y que forme una membrana que retenga el agua del concreto. El compuesto sellante se aplicará a pistola o a brocha cuando así lo autorice la Interventoría, y de acuerdo con las instrucciones del fabricante, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer ligeramente la superficie del concreto hasta que éste no absorba más agua. En este caso, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán y cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

El CONTRATISTA no podrá iniciar un vaciado de concreto si el equipo de curado no se encuentra disponible en la obra antes de iniciar las operaciones de vaciado. Solamente en casos especiales se permitirá el curado intermitente por métodos manuales o con mangueras, previo visto bueno de la Interventoría.

El CONTRATISTA debe tener en cuenta que el curado y la protección del concreto después de colocado, hacen parte del proceso de fabricación del concreto y por tanto los concretos que no hayan sido curados

y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como lo ordene la Interventoría, no se aceptarán y el interventor podrá rechazar el pago de ellos, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

Los costos que demande la actividad de curado sean por agua o sea a través de sellantes, los asume el CONTRATISTA de la obra, calculando el costo que considere demande, y desagregándolo en el costo del m<sup>3</sup> de concreto correspondiente. El tipo de curado a emplear debe contar con la aprobación de la interventoría.

## **I. Acabados de las superficies**

### **a) Generalidades**

Las tolerancias en las desviaciones de la vertical de los niveles, alineamientos, etc., se especifican en el respectivo numeral y no deben confundirse con las irregularidades en las superficies que se describen en este numeral.

El acabado de todas las superficies debe ser ejecutado por personal experto y se hará bajo la vigilancia del Interventor. Se medirá y ensayará las irregularidades de las superficies para determinar si ellas están dentro de los límites aquí especificados. Las irregularidades en los acabados se consideran como <<bruscas>> o <<graduales>>.

Todas las juntas mal alineadas y las salientes y depresiones bruscas, producidas por mala colocación de las formaletas, o por defectos, se considerarán 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 utilizarán reglas de 1.50 m para superficies formaleteadas y de 3 m para superficies no formaleteadas.

### **b) Superficies formaleteadas**

Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en tres grupos: Tipo A-1 y Tipo A-2. En términos generales, a menos que en los planos se muestre lo contrario o la Interventoría autorice otro tipo de superficie para ciertas obras, los acabados serán:

Superficie Tipo A-1: corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por rellenos, o que no son a la vista. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concreto defectuoso, del relleno de los huecos de las abrazaderas de la formaleta y del curado necesario. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente a las depresiones mayores de 2 centímetros. El concreto no queda a la vista, por lo cual no requiere total lisura.

Superficie Tipo A-1. Aplica a: Losa de fondo y paredes exteriores del sistema de tratamiento. Para viga de cimentación caseta, cimentación con ciclópeo, zapata de cimentación tanque elevado, puede no requerir formaleta si la excavación lo permite, con aprobación de la interventoría, lo cual hace parte de superficies no formaleteadas [literal c].

Superficies Tipo A-2: Corresponden a las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra, de las estructuras donde es relevante la lisura por cuanto están a la vista del público, con apariencia de especial importancia, y donde se requiere lisura para minimizar la adherencia de material transportado por las aguas residuales. Las irregularidades superficiales bruscas no deberán exceder de 3 milímetros y las graduales no deberán ser mayores de 5 milímetros. Cuando las superficies para este tipo de acabado A-3 se aparten mucho de lo especificado serán sometidos al tratamiento que se indica en el numeral "Reparaciones del concreto" de estas especificaciones, una vez que se hayan reparado las mayores imperfecciones.

Superficie Tipo A-2. Aplica a: columnetas, columna de tanque elevado, placa soporte tanque elevado, viga superior, viga culata, paredes internas reactores sistema tratamiento.

### **c) Superficies no formaleteadas**

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales deben tener una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique la Interventoría. La pendiente para las superficies de poco ancho debe ser de aproximadamente 3% y para las superficies amplias como pisos, plataformas, etc. será del 1% al 2%.

Los acabados para los diferentes tipos se clasifican en acabados tipo E1, tipo E2 y tipo E3, como sigue:

Acabado Tipo E1: [acabado a regla]. Se aplica a superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por rellenos o concreto. También se aplica como primera etapa para las superficies que lleven acabados E2 y E3. El acabado consiste en recorrer la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, como se define en el literal a] no deben resultar mayores de 1.0 cms.

Acabado Tipo E1. Aplica a superficie de placa contrapiso caseta, a superficie placa fondo séptico y FAFA, dejando la correspondiente rugosidad para empalme con muros.

Acabado Tipo E2: [Acabado a llana]. Se aplica a superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o a mano y se hará tan pronto como las superficies se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo indique la Interventoría. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla. No podrá trabajarse con llana la superficie del concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, tampoco podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de la superficie bruscas y/o graduales como se describe en el literal a], no deberán ser mayores de 0.5 cms, las juntas y las esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos.

Acabado Tipo E2. Aplica a pañete de paredes en caseta, con mayor rugosidad en el área de enchapes.

Acabado Tipo E3: [Acabado con palustre]. Se aplicará a las superficies formaleteadas, y a losas de piso en interiores que no vayan a recibir otro material de acabados como baldosa de granito, terrazo, etc. en el fondo de conductos, escalas, etc. Se obtendrá mediante el uso de palustre, aplicando presión para

asentar granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no quedará con irregularidades ni con huellas del palustre. No se permitirá <<Esmaltar>> la superficie.

Acabado Tipo E3. Aplica a superficie de viga de cimentación, superficie viga amarre superior, superficie viga culata, acabado superficie superior muros tratamiento, cañuelas.

### m. Alineamientos Y Tolerancias

#### a) Generalidades

Las tolerancias que se dan en esta designación son diferentes de las irregularidades de las superficies, a las cuales se aplica el numeral "Acabados" de estas especificaciones y están de acuerdo con las prácticas modernas de construcción, teniendo en cuenta la influencia que las variaciones de los alineamientos tienen en el funcionamiento estructural o hidráulico de las diferentes obras. Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras no podrán exceder los valores aquí especificados. Las obras de concreto que excedan las tolerancias indicadas y según lo ordene la Interventoría deberán ser reparadas, o demolidas y reconstruidas por cuenta y costo del CONTRATISTA.

#### b) Tolerancias para las estructuras

En la construcción de las obras se permitirán desviaciones de las líneas prescritas dentro de los límites que se especifican a continuación:

Item	Descripción	Distancia o referencia	Tolerancia máxima
1	Variaciones en dimensiones o en distancias, desde puntos de referencia a puntos especiales de una estructura	a) En 5 metros b) En 10 metros c) En 25 metros d) Construcción cubierta por tierra	1.0 cm 1.5 cm 2.0 cm 5.0 cm
2	Desviaciones con las inclinaciones especificadas o en superficies curvas, de muros, pilas, columnas o salientes visibles	a) En 3 m o entre 2 pisos b) En 6 metros c) En 12 m o más d) Construcciones enterradas	0,5 cm 1,0 cm 1,5 cm 3,0 cm
3	Error en las cotas horizontales visibles de losas, Vigas juntas	a) En 3 metros b) En 10 m o más c) Const. enterradas	0,5 cm 1,0 cm 2,0 cm
4	Error en ejes	Cualquier distancia o tipo de	0,0 cm
5	En las dimensiones de sección de columnas, vigas, pilas y otros semejantes	a) Por defecto b) Por exceso	5,0 cm 1,0 cm
6	En espesores de losas, pisos muros o similares	a) Por defecto b) Por exceso	0,5 cm 1,0 cm
7	Tolerancia en la nivelación de estructuras hidráulicas, canaletas y similares		0 cm
8	Variación en localización de cajas, huecos, inspección etc.		0 a ±0,5cm
9	Fundación de columnas, pilas muros y miembros semejantes. Variación dimensión en planta	a) Por defecto b) Por exceso	1,0 cm 5,0 cm
10	Tolerancias en colocación de acero de refuerzo: Para todas las estructuras se permitirá una desviación de lo especificado así:	a) Variación en los recubrimientos b) Espaciamiento de varillas	± 10% +1cms

### c) Reparaciones en el concreto

Las reparaciones en las superficies de concreto deben hacerse únicamente con personal experto en esta clase de trabajo y bajo la vigilancia de la Interventoría. El CONTRATISTA debe corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto cumplan los acabados exigidos en estas especificaciones. A menos que se apruebe lo contrario, todas reparaciones deben hacerse dentro de 24 horas después del retiro de las formaletas.

Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deben esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas o cualquier otro defecto, o en donde se exija hacer rellenos debido a depresiones mayores de las permitidas, debe picarse la superficie del concreto hasta retirar totalmente el concreto imperfecto y hasta donde lo indique el Interventor, y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas. El picado de las superficies debe tener la profundidad suficiente para permitir buena adherencia del relleno y hacerse en forma de cola de pescado, si el Interventor así lo exige, para mejores resultados.

Todos los huecos resultantes del retiro de los extremos exteriores de las abrazaderas se llenarán con mortero de consistencia seca aplicando presión para mejorar la adherencia. La superficie del mortero se pulirá a ras con las caras del concreto para obtener buena apariencia. No debe utilizarse mortero para rellenos por debajo de los refuerzos o para huecos que se extiendan a través de toda la sección del concreto. El relleno en estos casos debe estar constituido por concreto, lo mismo que para aquellos rellenos con área mayor de 400 centímetros cuadrados y cuya profundidad sea mayor de 10 cms. Todas las superficies reparadas deberán someterse a curado como se especifica en el respectivo numeral.

Todos los rellenos deben adherirse totalmente a las superficies del concreto y si es necesario y así lo ordena el Interventor, se deben utilizar aditivos o pegantes epóxicos según sea la naturaleza de la reparación a ejecutar. Los rellenos deben quedar libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado y además, según lo indique el Interventor, deben acabarse cuidadosamente para que la apariencia general de la cara sea uniforme y satisfactoria. Todos los materiales que se usen para reparaciones del concreto deben cumplir con los requisitos de estas especificaciones.

Todos los costos de los materiales y equipos y mano de obra necesarios para hacer las reparaciones del concreto quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los diferentes concretos.

Mortero de consistencia seca para reparaciones: Este mortero se usará para reparaciones de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas en donde no pueda confinarse el mortero, ni para huecos que atraviesen completamente la sección o que se extienden más allá del acero de refuerzo.

El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por peso o por volumen seco, una parte de cemento por 2.5 partes de arena que pase la malla No 16. El color del mortero será similar al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo podrá ser necesario utilizar cemento blanco.

La cantidad de agua será la suficiente para formar una mezcla pastosa que permita moldear una bola aplicando poca presión y deje las manos humedecidas sin que la bola exude agua y la consistencia de la mezcla sea la adecuada para rellenar los huecos y al aplicarla con presión se obtenga una consistencia elástica.

Después que se haya retirado el concreto defectuoso y se haya humedecido suficientemente las superficies de los huecos, el mortero se aplicará en los huecos en capas de más o menos un centímetro, por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cms. de diámetro.

#### **d) Pruebas y ensayos del concreto**

Durante la construcción de las obras, para efectuar las pruebas de asentamiento y las de Resistencia a la compresión, la INTERVENTORIA ordenará al Contratista la toma de muestras de concreto.

Cada muestra debe tomarse al azar sin que se tengan en cuenta condiciones sobre la apariencia del concreto ni la comodidad para hacer el muestreo. Las muestras utilizadas para los ensayos mencionados deben ser representativas del hormigón y deben obtenerse de acuerdo con la norma ICONTEC 454 <<Hormigón Fresco- Toma de Muestras>>. El traslado y análisis del laboratorio, así como el curado y protección de las muestras, será por cuenta del CONTRATISTA.

El ensayo de asentamiento o <<slump test>>, será realizado según la norma ICONTEC 396 para controlar la consistencia de la mezcla de concreto a utilizar en la construcción de las obras. Se debe tomar una muestra para la prueba de asentamiento por cada 5 m<sup>3</sup> de concreto a vaciar, o por cada mezcla o cochada.

El asentamiento máximo admisible de la mezcla al tiempo de ser colocada, será determinado por la Interventoría según el diseño de la mezcla para cada clase de concreto o tipo de estructura, pero en términos generales deberá estar comprendido entre 2 y 4 pulgadas.

La resistencia del concreto se controlará por medio de cilindros de prueba, sobre los cuales se efectuarán ensayos de resistencia a la compresión, según lo especificado en la norma ICONTEC 673. Los cilindros deben tomarse y curarse según la norma ICONTEC 550. Se anotará en la bitácora la fecha y hora en que se tomen las muestras de concreto y la numeración de los cilindros se hará siguiendo un sistema que permita conocer en cualquier momento la fecha de su toma y la parte de la estructura a que pertenecen.

Las muestras para las pruebas de resistencia correspondientes a cada clase de concreto, deben tomarse no menos de una vez por fundida de cada tipo de estructura, ni menos de una vez por cada 10 m<sup>3</sup> de concreto o una por cada 100 m<sup>2</sup> de área de placas.

Si el volumen total de concreto es tal, que la frecuencia de los ensayos da lugar a menos de 5 ensayos de resistencia para una misma clase de concreto, los ensayos deben hacerse, por lo menos, en 5 mezclas tomadas al azar, o en cada mezcla si se usan menos de 5. En cada caso el Interventor indicará el número de ensayos a realizar. Una muestra para ensayo de rotura constará al menos de 4 cilindros de concreto, 2 para ser ensayados a los 7 días y los 2 restantes a los 28 días. Los resultados de los ensayos hechos a los 7 días se tomarán tan solo como una guía para calcular la resistencia a los 28 días. Cuando los ensayos a los 7 días permitan esperar bajas resistencias a los 28 días, se hará el curado de la estructura hasta que se cumplan los 28 días después del vaciado del concreto.

Cada valor de resistencia obtenido a los 28 días, o a una edad menor especificada, debe ser el resultado del promedio de mínimo [3] cilindros tomados de una misma mezcla, a menos que un cilindro haya sido ensayado defectuosamente, en cuyo caso el resultado será el promedio que se obtenga de los dos

restantes. El valor de la resistencia para cada clase de concreto se considerará satisfactorio si cumple simultáneamente los siguientes requisitos:

- Que los promedios de todos los conjuntos de tres resultados consecutivos de ensayos de resistencia, iguale o exceda el valor especificado de resistencia del concreto.
- Que ningún resultado individual de las pruebas de resistencia [promedio de dos cilindros], sea inferior a la resistencia especificada del concreto en más de 35 kg/cm<sup>2</sup>.
- La Interventoría podrá exigir el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del concreto en la estructura. Los cilindros curados en campo seguirán el procedimiento indicado en la norma ICONTEC 550 y se deben tomar y moldear al mismo tiempo y de las mismas muestras que se empleen para los cilindros curados en el laboratorio. El procedimiento de protección y curado del concreto debe mejorarse cuando la resistencia de cilindros curados en el campo, a la edad especificada para medir  $f_c$ , sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.
- Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos en los planos o en estas especificaciones, la Interventoría podrá exigir la realización de ensayos sobre núcleos extraídos de la zona en duda, de acuerdo con la norma ASTM designación C-42. En tal caso deben tomarse 3 núcleos por cada ensayo de resistencia que no cumpla lo especificado.
- El concreto de la zona representada por los núcleos será aceptable estructuralmente si ningún núcleo presenta una resistencia menor del 85% de  $f_c$ . Para comprobar la exactitud de los ensayos, pueden repetirse en los mismos sitios representados por los núcleos cuyas resistencias sean erráticas. Si el criterio anterior no se cumple y si la seguridad estructural permanece en duda, la Interventoría podrá ordenar la demolición de la estructura o que se hagan pruebas de carga para la parte dudosa de la estructura, o tomar otra medida adecuada a las circunstancias.
- El costo de las pruebas de laboratorio sobre los cilindros de concreto serán responsabilidad del CONTRATISTA y no tendrán pago por separado al costo del concreto m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, ml. Además, dicho valor incluye todos los costos de la toma de muestras y del concreto mismo, de todos los costos de cualquier prueba adicional, de demoliciones y reconstrucciones necesarias para las estructuras que no cumplieren con las especificaciones pactadas.

#### **e) Aceptación de la estructura**

Los trabajos completos de concreto que cumplan todos los requisitos aplicables serán aceptados sin calificación alguna. Los trabajos completos de concreto que no cumplan uno o más requisitos, pero que hayan sido reparados para cumplirlos, podrán ser aceptados si la Interventoría les dé su aprobación. Los trabajos completos de concreto que no cumplan uno o más requisitos y que no puedan repararse para cumplirlos, no podrán ser recibidos para efectos de pago y serán rechazados según lo establecido en estas especificaciones y los demás documentos del contrato y en consecuencia los costos de la demolición y de la reconstrucción serán por cuenta del CONTRATISTA. En este caso el interventor exigirá las modificaciones necesarias para asegurar que el trabajo restante cumpla todos los requisitos.

#### **f) Tolerancias de dimensiones**

Las superficies terminadas que resulten con dimensiones del concreto inferior de los permitidos por las tolerancias aquí mencionadas se considerarán deficientes en cuanto a resistencia y se someterán a las recomendaciones de estas especificaciones técnicas y de la Interventoría. Los miembros de concretos vaciados en una localización errónea serán rechazados si la resistencia, apariencia o función de la estructura se ven afectadas adversamente o si las partes mal colocadas interfieren con otras construcciones.

Las superficies terminadas que resulten con dimensiones del concreto mayores a los permitidos por las tolerancias de la Sección ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS serán rechazadas y el material excedente será removido. Esto debe realizarse de una manera tal que se mantenga la resistencia de la sección y que se cumplan todos los requisitos adicionales aplicables de funcionamiento y acabados.

Superficies de concreto inapropiadamente terminadas que excedan los límites de la Sección ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS y que estén expuestas a la vista, serán rechazadas y deberán ser reparadas o removidas y reemplazadas a juicio del interventor.

Las superficies terminadas de losas que excedan las tolerancias de la Sección ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS serán reparadas a juicio de la interventoría siempre y cuando la resistencia o apariencia no se vean afectadas adversamente. Los resaltes serán removidos con una pulidora. Los defectos bajos rellenados con un componente de parcheo u otras medidas de reparación serán realizadas de acuerdo a lo establecido en la sección REPARACIONES EN EL CONCRETO.

#### **g) Apariencia**

El concreto a la vista con defectos superficiales que excedan los límites de la Sección ACABADOS será removido o reemplazado. Otros concretos expuestos a la vista con defectos que afecten adversamente la apariencia del acabado especificado, serán reparados utilizando únicamente métodos aprobados por la Interventoría. El concreto no expuesto a la vista no será sometido a rechazo por defectos de apariencia.

#### **h) Resistencia de la estructura**

La resistencia de la estructura en el sitio se considerará potencialmente deficiente si deja de cumplir cualquiera de los requisitos que controlan la función de la estructura o su resistencia incluyendo, pero no necesariamente limitados a las siguientes condiciones:

- Concreto de menor resistencia a la que está indicada en estas especificaciones técnicas.
- Tamaño, cantidad, resistencia, posición o distribución del acero de refuerzo en variación con los requisitos de la sección ACERO DE REFUERZO de estas especificaciones.
- El concreto que difiera en las dimensiones requeridas o en la localización de una manera tal que se reduzca la resistencia o la función de la estructura.
- Curado menor que el especificado y protección inadecuada del concreto de temperaturas extremas durante los estados iniciales del endurecimiento y de desarrollo de resistencia.

- Daños mecánicos, incendio durante la construcción, accidentes o remoción prematura de formaletas que resulten en resistencias o acabados deficientes.
- Mano de obra no calificada que resulte en resistencias o acabados deficientes.
- Cuando la resistencia de la estructura se considera potencialmente deficiente, podrá ordenarse, a juicio de la interventoría, análisis estructural o ensayos adicionales de acuerdo con lo establecido en las especificaciones.
- El contratista pagará por su cuenta todos los costos que se incurran para la realización de los ensayos adicionales y/o de los análisis requeridos en este capítulo.

#### **i) Prueba de fugas y de estanqueidad Generalidades**

Las estructuras del sistema por ser compartimentos estancos serán sometidas a prueba de filtración dos veces. La primera prueba tendrá lugar inmediatamente después que se haya terminado la construcción de la estructura y la segunda después de haber realizado las reparaciones y sello de las fugas encontradas en la prueba. Con anterioridad a la realización de la primera prueba se colocará el relleno de la estructura solamente hasta una altura igual a la parte superior de la losa de fondo.

El relleno de las paredes de la estructura se ejecutará una vez que se haya realizado satisfactoriamente la prueba de fugas y estanqueidad. La cantidad total de pérdidas de filtración a través de la estructura no será mayor que la del valor Q, en galones por minuto, calculado según la siguiente fórmula:

$$A \times H \times Q = 400.000$$

A= Área del fondo y de las paredes exteriores mojadas en pies cuadrados. H= Altura de agua en pies

La duración del ensayo no será menor de 24 horas. En el caso de que las pérdidas por filtración fueren mayores que el valor Q calculado, el Contratista determinará las causas de estas pérdidas y procederá a realizar las respectivas reparaciones a su costo y a plena satisfacción del Contratante. La estructura será probada nuevamente hasta que las pérdidas por filtración no superen a los valores permitidos.

Su costo hace parte de los costos Indirectos del Proyecto.

#### **j) Medición y Pago**

El concreto se medirá y pagará de acuerdo con la unidad establecida en el formulario de cantidades y precios del contrato, con aproximación a un decimal, de obra construida y terminada de acuerdo con los planos, las especificaciones y lo prescrito por la Interventoría. Las medidas se comprobarán directamente en la obra, pero las cantidades para recibo y pago, se harán con base en las dimensiones indicadas en los planos. No se medirán para fines de pago las obras ejecutadas fuera de las dimensiones o alineamientos establecidos en los planos, salvo en el caso que hayan sido aprobadas previamente por la Interventoría. No se medirán ni pagará las obras rechazadas que no cumplan con las especificaciones de resistencia, acabados y dimensiones.

El precio unitario para cada clase de concreto debe cubrir todos los costos de suministro de los materiales

componentes del concreto, así como el diseño y la preparación de las mezclas, el suministro, instalación y operación de los equipos, el suministro de todos los materiales para la construcción de la obra falsa y formaletas, el transporte y colocación de las mezclas, su vibrado, la curación del concreto terminado, el acabado o reparación de sus superficies y dilataciones, la remoción de las formaletas y en general todos los demás costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de las obras de concreto especificadas.

Debe incluirse también el costo de los aditivos especificados para cada ítem y los que sean necesarios, el costo de todas las muestras y ensayos que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar para la fabricación de los concretos, así como el costo de las pruebas adicionales que se hagan al concreto cuando los ensayos ordinarios no arrojen resultados satisfactorios para EL CONTRATANTE.

#### **k) Actividades Previas Y De Entrega No Conformidad**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó 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.

#### **l) Iniciación**

El Contratista, el Interventor y el gerente del proyecto, antes del inicio de la obra deberán contar con la totalidad de la información del Proyecto, relacionada en el presente documento de especificaciones técnicas, información que relaciona la <<Participación de la comunidad en el proyecto de Unidades Sanitarias con saneamiento básico>>, que incluye entre otros la definición previa de centros comunitarios de acopio; el conocimiento y manejo de <<Componente técnico que hacen parte del proyecto de Unidades Sanitarias>>; y las especificaciones técnicas particulares.

El inicio de las obras considera el correspondiente cronograma de ejecución conforme el orden de intervenciones concertado con la comunidad y sin perjuicio a la programación establecida por el contratista para cumplir con tiempos contractuales. Este inicio considera el levantamiento de las correspondientes actas de vecindades que sean necesarias.

#### **m) Valla De Identificación**

El Contratista deberá suministrar e instalar una valla provisional, respetando el diseño que se apruebe y en el sitio previamente determinado por la interventoría. La valla se realizará en lona impresa y marco metálico de tal forma que se garantice la estabilidad y durabilidad de la valla en el transcurso de la obra. El izaje de la valla se hará utilizando los sistemas de fijación según lo autorice la Interventoría. Nunca se fijará en los postes de alumbrado público o en los muros de las culatas de las construcciones vecinas.

#### **n) Pago**

El valor de esta actividad será asumido por el contratista dentro de sus costos administrativos.

#### **o) Demarcación Provisional Del Sitio De Trabajo**

El Contratista acatando las instrucciones de la Interventoría hará la demarcación provisional en los sitios de peligro. El tipo de demarcación y la necesidad de la misma obedece al contexto, acuerdo y responsabilidad compartida con el [o la] beneficiario [a]. Las responsabilidades ante cualquier accidente, daño o desaparición de materiales y elementos, queda consignada en acta de responsabilidades donde la comunidad ejerce papel relevante al momento de comprometerse a la custodia de tales materiales y elementos.

**p) Pago**

El valor de esta actividad será asumido por el contratista dentro de sus costos administrativos.

**q) Aseo De La Obra**

Todos los ítems sin excepción incluyen dentro de sus precios unitarios el costo de la limpieza, producto de las labores constructivas. Este material será llevado por el Contratista a un sitio autorizado por las autoridades respectivas, y/o concertado con la interventoría y el beneficiario. El Contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar, permanentemente, de las calles y andenes vecinos a la obra los materiales regados, durante el tiempo que duren las obras correspondientes. El aseo general de la obra, acopio ordenado de materiales, y proceso constructivo ordenado es de total responsabilidad del Contratista, la Interventoría velará porque así se cumpla, de lo contrario podrá ordenar a terceros la ejecución de estas labores cuyos costos serán a cargo del Contratista.

**r) Pago**

El valor de esta actividad será asumido por el contratista dentro de sus costos administrativos.

## **18. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES CASETA BAÑO PRELIMINARES**

### **18.1. TRAZADO SOBRE EL TERRENO, DESCAPOTE MANUAL Y NIVELACIÓN DE TERRENO**

El proyecto deberá localizarse horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanente con base en los planos del proyecto. La localización y el replanteo de la obra serán ejecutados, utilizando personal y equipos adecuados para tal fin.

El trazado y marcado de los ejes de las construcciones sobre el terreno, los parámetros de la obra y de las excavaciones, será materializado sobre el piso con puntos de referencia anclados firmemente en el piso: en los cuales se indicarán los ejes por medio de puntillas y los anchos de cimientos y muros por medio de elementos indicativos como cuerdas o pitas.

El trazado y replanteo de Unidades Sanitarias, considera la localización de tres componentes básicos conforme a disponibilidad de área: caseta, tratamiento tanque séptico + FAFA, y disposición a través de campo de infiltración.

Durante la construcción se deberá verificar periódicamente las medidas cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto, demarcar e indicar ejes extremos de la huella de construcción y definir las obras hidrosanitarias mediante ejes.

El descapote y nivelación del terreno hacen parte del presente ítem. La nivelación del terreno para la construcción de las diferentes unidades será verificada y aprobada por la Interventoría.

#### 18.1.1. Medición y Pago

La unidad y medida de pago será el metro cuadrado [m<sup>2</sup>], el pago cubre todos los costos inherentes a la actividad, equipos, herramientas, mano de obra, elementos de protección de los trabajadores.

#### 18.1.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.1 5.1.1	Trazado sobre el terreno, descapote manual y nivelación del terreno	m <sup>2</sup>

### 18.2. EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL COMÚN PARA CIMENTACIÓN

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la cimentación, y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma.

Las excavaciones se realizarán en cada uno de los predios objeto del proyecto, según especificaciones y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalle. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio de residuos. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidas según el tipo del terreno y su fondo nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente las pendientes.

Las excavaciones consideran el retiro de capa vegetal orgánica del sitio concertado con el beneficiario, que no afecte el medio ambiente. Igualmente, las excavaciones consideran el aprovechamiento de la mayor cantidad de material para los rellenos que siguen, material que debe seleccionarse libre de orgánicos. Material que debe colocarse lo más cerca de la obra, evitando su contaminación y pérdida.

Cuando por causa de la topografía, sea necesario escalonar la cimentación, deberá tener especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos. Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a las determinadas en el estudio geotécnico, con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto se concierte con la interventoría las nuevas condiciones de la cimentación.

Si en algún sitio de la excavación del terreno para la fundación se afloja material, este deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto ciclópeo, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente. Se considerará como sobre excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos.

La excavación para la cimentación de la caseta se hará lo más superficial posible, atendiendo las

recomendaciones de los estudios de suelos, en salvaguarda de encharcamiento por aguas lluvias.

Las excavaciones para cimientos de muros deberán ser ejecutadas en los anchos y profundidades indicados en los planos estructurales. Los costados de las excavaciones deberán ser perfectamente verticales y en el fondo nivelado horizontalmente.

En todo caso las profundidades de las excavaciones serán aconsejadas en el estudio de suelos del proyecto. Todas estas operaciones se harán por medio manual.

Las excavaciones para tanques se harán hasta la profundidad necesaria para la ejecución de los trabajos respectivos dejando margen para material de mejoramiento. Las paredes deberán tener una inclinación que garantice su estabilidad.

No se pagarán las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción.

### 18.2.1. Medición y Pago

La medida y forma de pago será por metro cubico [m<sup>3</sup>]. La medida del volumen de las excavaciones se hará por el método del promedio de áreas entre las estaciones a distancias adecuadas según se requiera debido a la configuración del terreno, calculando dichas áreas con las secciones transversales del terreno, tomadas antes y después de la ejecución de las excavaciones.

### 18.2.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.1.1	Excavaciones a mano en material común para	m <sup>3</sup>
5.1.2	cimentación	

### 18.3. CONCRETO DE 3000 psi [210 kg/cm<sup>2</sup>] PARA CIMENTACIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de la viga de cimentación en sección rectangular indicada en planos, en concreto reforzado gris claro, según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y estructurales. El concreto será de 210kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras [Ejes, paramentos y niveles] en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría; así también el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo establecido en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas

### Especificaciones Técnicas.

Para su construcción se rectificará la localización y la dimensión de las columnetas y columna en cada uno de los niveles de la estructura.

Encima de la viga de cimentación se instalará un aislamiento plástico o geomembrana tejida para controlar agua de capilaridad.

Las formaletas para esta actividad serán en madera común, siguiendo las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas y tacadas.

Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Para este tipo de concreto y formaletería aplica concreto con superficie Tipo A-1 o superficie <<no formaleteda>>, y acabado Tipo E3.

#### 18.3.1. Medición y Pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico [m<sup>3</sup>] de concreto para columnetas, con aproximación a un decimal, debidamente producido e instalado de conformidad con los diseños y aprobado por la Interventoría.

El precio de pago estipulado incluye los costos de herramientas y equipos para mezclado, vaciado, vibrado, transporte horizontal y vertical, plástico, formaletas, insumos para fabricación de concreto, elementos para el curado, mano de obra de formaletas, colocación del acero, elaboración del concreto, vaciado y desencofrado, con sus prestaciones de ley y elementos de seguridad; siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por esta DESCRIPCIÓN; no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

#### 18.3.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.2.1	Concreto de 3.000 psi [210kg/cm <sup>2</sup> ] paracimentación	m <sup>3</sup>

#### 18.4. CONCRETO CICLÓPEO DE 0.30x0.20 DE 3000 psi. [210kg/cm<sup>2</sup>]

Esta actividad se refiere a la construcción de cimentación en concreto ciclópeo de sección rectangular 0.30x0.20m según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y estructurales, en proporción 40% piedra rajó de elevada Resistencia y 60% concreto premezclado de 210kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras [Ejes, paramentos y niveles] en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría; así también el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas, con aplicación a proporciones de ciclópeo con piedra rajón de elevada resistencia.

Para su construcción se rectificará la localización y la dimensión de las secciones del concreto ciclópeo en cada uno de los niveles de la estructura.

Las formaletas para esta actividad serán en madera común, siguiendo las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas y tacadas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Para este tipo de concreto ciclópeo aplica concreto con superficie Tipo A-1 o superficie <<no formaleteda>>, y acabado Tipo E3.

#### 18.4.1. Medición y Pago

La unidad será el metro lineal [m], el cálculo de la longitud se realizará sobre planos estructurales, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los detalles.

El precio de pago estipulado incluye los costos de herramientas y equipos para mezclado, vaciado, vibrado, transporte horizontal y vertical, formaletas, insumos para fabricación de concreto, elementos para el curado, mano de obra de formaletas, colocación del acero, elaboración del concreto, vaciado y desencofrado, con sus prestaciones de ley y elementos de seguridad; siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por esta DESCRIPCIÓN; no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

#### 18.4.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.2.2	Concreto ciclópeo de 0.30x0.20 de 3.000psi [210kg/cm <sup>2</sup> ]	m <sup>3</sup>

#### 18.5. PLACA CONTRAPISO DE 0.08 m CONCRETO 3000 psi [210kg/cm<sup>2</sup>], SEGÚN PLANO. INCLUYE REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA

Esta actividad se refiere a la construcción de placa de contrapiso de espesor = 0.08m en concreto reforzado

gris claro con malla eslabonada, según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y estructurales. El concreto premezclado ser de  $210\text{kg/cm}^2$  de resistencia a la compresión a los 28 días. Esta placa de entrepiso se construirá sobre base compactada nivelada.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras [Ejes, paramentos y niveles] en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría; así también el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para el suministro, figurado, colocación del refuerzo de la malla electrosoldada, el Contratista deberá cumplir con todo lo establecido en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA ACEROS DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Para su construcción se rectificará la localización y la dimensión de las viguetas en cada uno de los niveles de la estructura.

Esta actividad en su valoración incluye el refuerzo indicado en planos.

Las formaletas para esta actividad serán en madera común, siguiendo las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas y tacadas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Para este tipo de concreto y formaletería, aplica concreto con superficie Tipo A-2 y acabado superficie Tipo E1.

#### **18.5.1. Medida y Pago**

La unidad será el metro cuadrado [m<sup>2</sup>], el cálculo del área se realizará sobre planos estructurales, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los detalles.

El precio de pago estipulado incluye los costos de herramientas y equipos para mezclado, vaciado, vibrado, transporte horizontal y vertical, formaletas, insumos para fabricación de concreto, elementos para el curado, mano de obra de formaletas, colocación del acero, elaboración del concreto, vaciado y desencofrado, con sus prestaciones de ley y elementos de seguridad; siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por esta DESCRIPCIÓN; no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

#### **18.5.2. Ítem De Pago**

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.2.3	Placa contrapiso de 0.08 m concreto 3000 psi [210kg/cm <sup>2</sup> ], según plano. Incluye refuerzo malla electrosoldada	m <sup>2</sup>

## 18.6. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON RANA

Se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual y mecánica por capas, de los materiales autorizados por la Interventoría. El Contratista deberá seleccionar los materiales para rellenos, de manera que se garantice que están libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias, terrones y piedras de diámetro mayor a 0.10 m y que tendrán la humedad óptima para permitir su adecuada disposición, conformación y compactación. El material preferentemente debe provenir de la misma excavación de manera seleccionada, libre de orgánicos como se indicó. La interventoría cuando considere necesario, ante incertidumbre de comportamiento del material de relleno; exigirá al Contratista que realice a sus costas, los siguientes ensayos: Granulometría, Proctor Modificado, Densidad en Campo, Densidad seca obtenida en campo, la cual deberá ser igual o superior al 95% de la Densidad seca obtenida en el Ensayo de Próctor Modificado.

### 18.6.1. Medida y Pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico [m<sup>3</sup>], medido compacto y con aproximación a un decimal, de rellenos para estructuras construidos con los materiales de cantera de préstamo autorizados por la Interventoría, de acuerdo con los diseños, planos, especificaciones y/o con lo definido por la Interventoría y aprobado por ella. La medida del volumen compacto de estos rellenos se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría. El pago incluye los costos de: suministro en obra del material autorizado por la Interventoría, disposición, conformación y compactación, que previamente hayan sido autorizados por la Interventoría; equipos [si fueron autorizados por la Interventoría] y herramientas para la preparación, compactación de la subrasante y para el cargue, disposición, conformación y compactación de los materiales autorizados de relleno.

### 18.6.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.2.4	Relleno con material seleccionado compactado con rana	m <sup>3</sup>

## 18.7. ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI [4200kg/cm<sup>2</sup>]

El trabajo cubierto por este capítulo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, 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 en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

### **18.7.1. Suministro, almacenamiento, doblaje, figuración y colocación de acero de refuerzo**

#### **18.7.1.1. Materiales**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote. Las varillas y las mallas electrosoldadas se deben transportar y almacenar en forma ordenada, marcándolas debidamente para su clasificación y su destino. No podrán ser colocadas directamente en el suelo. Las puntas de los cortes de las varillas y los rollos de mallas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

#### **18.7.1.2. Varillas**

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cadencia de 2.820 Kg/cm<sup>2</sup>, grado 40 y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cadencia de 4.200 Kg/cm<sup>2</sup> grado 60, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

#### **18.7.1.3. Malla Electrosoldada**

La malla electrosoldada para refuerzo de concreto deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A82 y A185. El refuerzo deberá estar constituido por elementos de alta resistencia, laminados en caliente y estirados en frío con una resistencia garantizada a la rotura en ensayo de tracción de 5250 Kg/cm<sup>2</sup>, el espaciamiento entre varillas y su diámetro, deberá ser el que aparece en planos.

#### **18.7.1.4. Ensayos**

A juicio de la INTERVENTORÍA, el acero de refuerzo suministrado por el CONTRATISTA podrá ser sometido a ensayos en la fábrica o en un laboratorio aprobado, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM.

En caso de que se le exija, El CONTRATISTA deberá suministrar a la INTERVENTORÍA y/o al gerente del proyecto una copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para cada lote, o el número de identificación del acero correspondiente a los lotes de refuerzo hechos para la obra.

Si el CONTRATISTA no suministra evidencia satisfactoria de que el refuerzo cumple con los requisitos establecidos en esta sección, la INTERVENTORÍA llevará a cabo los ensayos del caso antes de aceptar

el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será por cuenta del CONTRATISTA.

#### **18.7.1.5. Listas y diagramas de Despiece**

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista las preparará y someterá a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de quince [15] días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones.

El acero de refuerzo puede ser suministrado figurado. En este caso, el contratista de la obra civil deberá revisar en detalle los planos que aparecen, dibujando y calculando de manera detallada la figuración, detalle y cantidad de los elementos requeridos, de manera que no se admiten errores al momento de presentarlos dentro de la formaletería, garantizando recubrimientos y configuración requerida. El Contratista asume los costos que se deriven por corrección en el manejo de refuerzo figurado, corrección que no permite enderezado y nueva figuración del acero que viene figurado de fabrica o centro de doblaje.

#### **18.7.1.6. Colocación del refuerzo**

Las barras de refuerzo se doblarán en frío 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, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una [1] vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a 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.

#### **18.7.1.7. Recubrimiento para el Refuerzo**

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, y donde no se especifique, será como sigue:

- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 8 cm. En superficies formateadas que han de quedar en contacto con el suelo y en sus superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o permanentemente sumergidas: 5 cm.
- En cualquier otro caso, no será menor de 3 cm.
- El recubrimiento en prefabricados y en elementos con concreto pre esforzado será de acuerdo con lo especificado en el capítulo C-7, sección C.7.7 [recubrimiento de refuerzo] del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.

#### **18.7.1.8. Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras**

Los ganchos, doblajes para estribos y anillos se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos [2] veces el diámetro de la varilla.

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

- Para barras No. 3 a No. 8, seis [6] diámetros de la barra.
- Para barras No. 3 a No. 8, en acero con esfuerzo de cadencia de 2.820 Kg/cm<sup>2</sup>, solamente para ganchos de 180°, cinco [5] diámetros de la barra.
- Para estribos: 4 cm en barra No. 4, cinco [5] cm y 6 cm en barra No. 5.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en el Código ACI-318-81 y el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes y los requisitos que se indican más adelante.

Los ganchos standard de anclaje consistirán en:

- Una vuelta semicircular, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la

barra, pero no menor de 7 cm.

- Una vuelta de 90°, más una prolongación de por lo menos 12 diámetros de la barra en el extremo libre de éste.
- Para estribos, una vuelta de 90° o de 135°, más una prolongación con longitud mínima de seis [6] diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.
- La longitud mínima de los empalmes al traslazo será lo especificado por el Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes en su sección C.12, artículo C.12.14 [empalmes de refuerzo].
- Cuando se trate de traslazos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en el capítulo C-3 artículo C.3.5.2, del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslazos, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

#### 18.7.2. Medida Y Pago Del Acero De Refuerzo

La medida para el pago será el peso en kilogramos del acero de refuerzo suministrado y colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslazos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta en el análisis de precios unitarios.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Barra No	Diámetro Nominal		Peso [Kg/m]
	[cm]	[in]	
2	0,64	[1/4]	0,248
3	0,95	[3/8]	0,559
4	1,27	[1/2]	0,994
5	1,59	[5/8]	1,552

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo [kg] pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

#### 18.7.3. Ítem De Pago

No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de demoliciones.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.2.5 2.4.3	Acero de refuerzo 60.000 psi [4200kg/cm <sup>2</sup> ]	kg
5.2.1, 5.3.1, 5.3.2	Corresponde al acero de refuerzo de la malla electrosoldada que hace parte de los APU de los ítems 5.2.1, 5.3.1 y 5.3.2.	kg

## 18.8. MAMPOSTERÍA

### 18.8.1. Construcción muro en bloque 0.09 en concreto

Esta especificación se refiere a la construcción de los muros de fachada, divisorios y de contención en bloque de arena cemento de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos.

Las unidades de bloque para los muros serán del tipo Bloques de perforación horizontal 0.09 para los muros que se pañetarán y pintarán, de acuerdo con las dimensiones de los planos, deberán ser de primera calidad, sólidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exento de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad. Las dimensiones mínimas de cada unidad de bloque serán de 0.09X0.20X0.40, no se aceptarán medidas por debajo de éstas, la resistencia a la compresión será como mínimo de 155 kg/cm<sup>2</sup>. En el caso de los Bloques éstos tienen medida estándar.

Los muros en mampostería serán construidos en los espesores, aparejos y caras vistas indicadas en los planos arquitectónicos de mampostería y acabados.

El contratista debe garantizar la calidad de la obra de mampostería utilizando personal idóneo, calificado y sistemas ajustados a las mejores prácticas de construcción ya que de ella depende en gran parte el éxito del proyecto.

### 18.8.2. Condiciones Generales

- Se utilizarán unidades de mampostería de primera calidad, con dimensiones, textura y color uniformes y aristas bien determinadas, despachadas por un único fabricante para cada área visualmente continua, y debidamente aceptadas por la Interventoría.
- La mampostería debe ajustarse de acuerdo con lo estipulado en los planos, teniendo en cuenta que todos los muros correspondan exactamente al diseño y espesor indicados.
- Antes de iniciar la construcción de un muro, debe hacerse un trazado que sirva de guía a los operarios, para alinear la mampostería.
- El alineamiento se hará con hilos tensos y estacas, si se trata de muros sobre cimientos.
- A medida que se pasa de una hilada a la siguiente, el alineamiento se hará por hilos tensos fijados por medio de bloques en los extremos, o en tramos intermedios no mayores a 5 metros. El muro debe plomarse a medida que se construye para que quede perfectamente vertical.

- Las hiladas de bloque deben quedar correctamente niveladas y plomadas no aceptándose en estas operaciones errores mayores de 0.05%.
- Las juntas de pegos verticales y horizontales tendrán un espesor máximo de 0.02 metros.
- Las mezclas de mortero de pega serán las siguientes: para divisiones interiores 1:4 de cemento y arena de peña, para fachadas a la vista 1:4 de cemento, arena de peña y cal. En donde no se pueda emplear arena de peña, el mortero se hará con arena lavada 1:4. En cualquier caso el mortero de pega debe diseñarse para una resistencia mínima de 2.500 PSI a los 28 días.
- Los morteros se prepararán inmediatamente antes de usarlos, con materiales secos, acumulados en el lugar de trabajo, para evitar pérdidas de tiempo [no se aceptarán morteros que hayan iniciado el fraguado]. La cantidad de agua para el mortero debe producir una mezcla homogénea, fácil de operar con el palustre. Antes de que se seque la mezcla, debe limpiarse la que haya escurrido sobre los ladrillos [especialmente para la mampostería a la vista].
- El muro cumplirá con lo especificado en los planos en lo referente a su acabado. Cualquier rebaba de mortero será limpiada de tal forma que el muro quede perfectamente liso.
- El mortero sobrante que cae al piso debe ser retirado inmediatamente y no podrá ser utilizado como pega de muro.
- El bloque debe humedecerse antes de su colocación para que no reste agua al mortero.
- Los empates de muros que se juntan uno con otro, deben hacerse en dentados que los traben.
- Si al repartir las hiladas se encuentra una diferencia de menos de 0.60 metros se deberán suplir por medio de un alistado guía en la placa del piso.
- Todos aquellos elementos que deban quedar incrustados en los muros, tales como cajas, chazos, etc., se colocaran en los sitios indicados, al tiempo de formación del muro. Si los chazos son de madera, irán inmunizados y con malla lateral para lograr un buen anclaje.
- Las estrías de los bloques huecos deberán ser nítidas y uniformes. Deberán estar exentos de resquebrajaduras, fisuras y grietas [especialmente para los ladrillos que quedan a la vista].
- Para el caso de muros empañetados previamente a esta operación, se debe tapar con papel las cajas de interruptores [deben quedar nivelados horizontal y verticalmente], salidas sanitarias, tomas, etc.
- Las regatas para instalación eléctrica, sanitaria, etc., se ejecutarán tres días después de formada la mampostería, evitando así el fraguado incorrecto de los morteros de pega.
- En los bloques huecos, los aparejos deben ser siempre sobre las caras llanas, pero en las trabas de esquina aparecerán los vacíos para llenar el mortero.
- Se exigirá que la construcción de los muros se ajuste a las medidas precisas que estén definidas en los planos sobre todo en huecos de las estructuras, vanos de puertas o ventanas, antepechos, columnas, remates de muros, y que se traben convenientemente las sucesivas hiladas en los cruces, encuentros, esquinas o intersecciones.
- Ante lluvia inminente, las áreas en ejecución se protegerán, cuidando que la hilada superior quede cubierta con algún impermeable [polietileno] debidamente asegurado.
- El trabajo de mampostería deberá protegerse de colapsos, deterioro, decoloración o daños durante la construcción, hasta la aceptación del mismo por parte de la Interventoría.

### 18.8.3. Aperturas Para Cajas Y Elementos

Con el fin de instalar cajas y demás elementos a que haya lugar, se dejarán las aperturas necesarias. Los trabajos se completarán después del montaje, utilizando el mismo tipo de bloque. Todos los resanes se realizarán con piezas perfectamente cortadas en cortadora de banco. Siempre que sea

posible, se evitará el uso de piezas cortadas en jambas y esquinas.

No se permitirá dejar endentados para el ensamble posterior de muros. En caso de existir muros antiguos que deban continuarse, se deberán limpiar las superficies expuestas de la mampostería instalada, remover los bloques y el mortero perdidos, e iniciar el muro fresco.

#### 18.8.4. Tolerancias De Ejecución

No son aceptables variaciones mayores a 3mm en 2.40m. O a 1/800 de cotas, plomo y nivel en la elevación de los muros. Las desviaciones en pendientes, dimensiones, alineamientos, plomos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados. Así mismo, se rechazarán todos los muros que presenten abombamientos por imprevisiones en el forme de los mismos, o por cualquier otra causa.

En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura; deben quedar localizados como se indica en los planos.

Todos los cambios de dirección del muro quedarán perfectamente a escuadra en toda su longitud a no ser que en planos se especifique el grado de giro del muro tenga un ángulo diferente a 90°

#### 18.8.5. Sobrecimiento Mampostería Tizón Bloque Macizo

Cuando por circunstancias especiales se requiera elevar el nivel de la cimentación en alguna de las casetas de las unidades sanitarias para resguardar niveles de inundación; se debe utilizar sobrecimiento en mampostería de bloque arena - cemento macizo [en relación 60 bloques de 0.09x0.19x0.40 por cada bolsa de cemento, el cual se instalará en tizón. Cada hilada de bloque macizo eleva la altura 0.11m. Encima del sobrecimiento va aislamiento plástico o geomembrana tejida para controlar agua de capilaridad.

#### 18.8.6. Medida Y Pago

La unidad de medida de pago será el Metro Cuadrado [m<sup>2</sup>] con aproximación a un decimal, de superficie de mampostería medida por una sola cara ejecutada y recibida a satisfacción de la Interventoría.

El pago incluye los costos de: bloque 0.09 o bloque calado, mortero 1:4, mano de obra, herramientas, suministro y demás recursos necesarios para su correcta instalación, funcionamiento y aceptación por la Interventoría, todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales.

#### 18.8.7. Ítem de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.3.1	Construcción muro en bloque 0.09 en concreto	m <sup>2</sup>

2.3.2	Levante de muro para caseta en calados de 25x25	m <sup>2</sup>
-------	-------------------------------------------------	----------------

## 18.9. ESTRUCTURAS

### 18.9.1. Viga de amarre superior para caseta [0.12x0.20]; concreto 3000 psi [210kg/cm<sup>2</sup>], reforzada con 4 varillas de 3/8", estribos de 1/4" según plano

Esta actividad se refiere a la construcción de vigas de sección rectangular en concreto reforzado gris claro, según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y estructurales. El concreto premezclado será de 210kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras [Ejes, paramentos y niveles] en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría; así también el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para el suministro, figurado, colocación del refuerzo, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA ACEROS DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Para su construcción se rectificará la localización y la dimensión de las viguetas en cada uno de los niveles de la estructura.

Esta actividad en su valoración incluye el refuerzo indicado en planos.

Las formaletas para esta actividad serán en madera común, siguiendo las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas y tacadas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Para este tipo de concreto y formaletería, aplica concreto con superficie Tipo A-2 y acabado superficie Tipo E3.

### 18.9.2. Medida Pago

La unidad será el metro lineal [ml], el cálculo de la longitud se realizará sobre planos estructurales, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los detalles.

El precio de pago estipulado incluye los costos de herramientas y equipos para mezclado, vaciado, vibrado, transporte horizontal y vertical, formaletas, insumos para fabricación de concreto, elementos para el curado, mano de obra de formaletas, colocación del acero, elaboración del concreto, vaciado y

desencofrado, con sus prestaciones de ley y elementos de seguridad; siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por esta DESCRIPCIÓN; no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

### 18.9.3. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.4.1	Viga de amarre superior para caseta [0.10x0.20]; concreto 3000 psi [210kg/cm <sup>2</sup> ], reforzada con 4 varillas de 3/8", estribos de 1/4" según planos	ml

### 18.10. Concreto de 3000 psi para columnetas de confinamiento y columna de tanque elevado, en concreto de f'c=21 MPa

Esta actividad se refiere a la construcción de columnetas de confinamiento y columna de tanque elevado sección rectangular y/o cuadrada en concreto reforzado gris claro, según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y estructurales. El concreto premezclado será de 210kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras [ejes, paramentos y niveles] en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría; así también el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para su construcción se rectificará la localización y la dimensión de las columnetas y columna en cada uno de los niveles de la estructura.

Las formaletas para esta actividad serán en madera común, siguiendo las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas y tacadas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Para este tipo de concreto y formaletería, aplica concreto con superficie Tipo A-2.

#### 18.10.1. Medida Pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico [m<sup>3</sup>] de concreto para columnetas, con aproximación a un decimal, debidamente producido e instalado de conformidad con los diseños y aprobado por la

Interventoría.

El precio de pago estipulado incluye los costos de herramientas y equipos para mezclado, vaciado, vibrado, transporte horizontal y vertical, formaletas, insumos para fabricación de concreto, elementos para el curado, mano de obra de formaletas, colocación del acero, elaboración del concreto, vaciado y desencofrado, con sus prestaciones de ley y elementos de seguridad; siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por esta DESCRIPCIÓN; no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

#### 18.10.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.4.2	Concreto de 3000 psi para columnetas de confinamiento y columna de tanque elevado, en concreto de $f'c=21$ MPa	$m^3$

#### 18.11. Placa maciza de $e=0.10m$ concreto 3000 psi [ $210kg/cm^2$ ] $F'c=21$ MPa, soporte tanque elevado

Esta actividad se refiere a la construcción de placas macizas soporte del tanque plástico de 500 Litros. La geometría se muestra en planos. Su espesor central es de 0.10m, en concreto reforzado gris claro, según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y estructurales. El concreto premezclado será de  $210kg/cm^2$  de resistencia a la compresión a los 28 días.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las estructuras [ejes, paramentos y niveles] en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría; así también el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para su construcción se rectificará la localización y la dimensión de las placas en cada uno de los niveles de la estructura.

Las formaletas para esta actividad serán en madera común, siguiendo las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas y tacadas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Para este tipo de concreto y formaletería, aplica concreto con superficie Tipo A-2 y acabado superficie Tipo

E2.

### 18.11.1. Medida y Pago

La unidad de medida será el Metro Cuadrado [m<sup>2</sup>] de concreto para columnetas, con aproximación a un decimal, debidamente producido e instalado de conformidad con los diseños y aprobado por la Interventoría.

El precio de pago estipulado incluye los costos de herramientas y equipos para mezclado, vaciado, vibrado, transporte horizontal y vertical, formaletas, insumos para fabricación de concreto, elementos para el curado, mano de obra de formaletas, colocación del acero, elaboración del concreto, vaciado y desencofrado, con sus prestaciones de ley y elementos de seguridad; siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por esta DESCRIPCIÓN; no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

### 18.11.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.4.4	Placa maciza de e=0.10m concreto 3000 psi [210kg/cm <sup>2</sup> ], Soporte tanque elevado	m <sup>2</sup>

### 18.12. Cubierta en lámina de zinc, incluye perfil en C PHR C 100x50x15 (1.2mm), pintura de protección

Este trabajo consiste en el suministro y la instalación de láminas de Zinc, de acuerdo a los lineamientos, pendientes y niveles indicados en los planos y en los manuales del fabricante.

La cubierta en lámina galvanizada de zinc, incluye perfil en C PHR C 100x50x15 [1.2mm], calibre 33 [0.23 mm]. La norma ASTM A 929. La norma JIS G3316. Norma Técnica Colombiana - NTC 1919 - Láminas Onduladas de Acero Galvanizado. 120grs/m<sup>2</sup> de Zinc. Con acabado pintura protección en ambas caras color interventoría.

El área de la cubierta cubre el baño y un saliente conforme se muestra en planos y memorias de cantidades. El Redoblón se construirá en mortero impermeabilizado como estructura de protección para la cubierta de la unidad sanitaria

### 18.12.1. Medida De Pago

La unidad de medida será el Metro Cuadrado [m<sup>2</sup>]. Incluye los trabajos de suministro, adecuación e instalación, así como los accesorios requeridos para la estructura de apoyo y la pintura de

recubrimiento.

### 18.12.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.5.1	Cubierta en lámina de zinc, incluye perfil en C PHR C 100x50x15 [1.2mm], pintura de protección.	m <sup>2</sup>

### 18.13. Viga culata 10X10cm en concreto de 3000PSI [210kg/cm<sup>2</sup>], con refuerzo según planos

Esta actividad se refiere a la construcción de vigas de sección rectangular en concreto reforzado gris claro, según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y estructurales. El concreto premezclado será de 210kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras [ejes, paramentos y niveles] en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría; así también el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para el suministro, figurado, colocación del refuerzo, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA ACEROS DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Para su construcción se rectificará la localización y la dimensión de las viguetas en cada uno de los niveles de la estructura.

Esta actividad en su valoración incluye el refuerzo indicado en planos.

Las formaletas para esta actividad serán en madera común, siguiendo las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas y tacadas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Para este tipo de concreto y formaletería, aplica concreto con superficie Tipo A-2 y acabado superficie Tipo E3.

#### 18.13.1. Medida y Pago

La unidad será el metro lineal [m], el cálculo de la longitud se realizará sobre planos estructurales, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los detalles.

El precio de pago estipulado incluye los costos de herramientas y equipos para mezclado, vaciado, vibrado, transporte horizontal y vertical, formaletas, insumos para fabricación de concreto, elementos para el curado, mano de obra de formaletas, colocación del acero, elaboración del concreto, vaciado y desencofrado, con sus prestaciones de ley y elementos de seguridad; siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por esta DESCRIPCIÓN; no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de esta actividad.

#### 18.13.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.5.2	Viga culata 10X10cm en concreto de 3000 psi [210kg/cm <sup>2</sup> ], con refuerzo según planos	ml

#### 18.14. Suministro e instalación de combo sanitario económico, incluye inodoro, lavamanos, jabonera, toallero, ducha

Esta especificación se refiere al suministro e instalación del combo sanitario económico, línea tipo institucional, el cual deberá incluir sus respectivos juegos de griferías. Los sanitarios previamente se deben nivelar en ambos sentidos y se deben instalar con mortero de pega en proporción 1:4 y posteriormente deben ser emboquillados con cemento blanco. El combo sanitario a instalar deberá cumplir con las normas NTC e ICONTEC que se exigen y la forma de pago de este ítem incluirá el valor del aparato, así como el de su respectiva instalación. El desagüe debe ser de codo o Tee y es necesario que exista re-ventilación. El ítem incluye inodoro, lavamanos, jabonera, toallero y ducha.

##### 18.14.1. Medida Y Pago

La unidad de medida de pago será la unidad [UND] de suministro e instalación del combo sanitario, adecuadamente instalado, terminado, que esté en correcto estado de funcionamiento y que haya sido recibido a satisfacción por la Interventoría. El pago incluye los costos de aparatos sanitarios especificados con sus accesorios y griferías; el costo de los materiales requeridos para su instalación, fijación, control y puesta en operación; los costos de los transportes internos de obra, pruebas, herramientas menores; los costos de toda la mano de obra requerida para el transporte, instalación, conexión, fijación, control y puesta en funcionamiento, incluyendo los costos de prestaciones sociales, demás costos laborales y otros costos varios que se requieran para su adecuada y oportuna ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

##### 18.14.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios

unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.1	Suministro e instalación de combo sanitario económico	Und

### 18.15. Suministro e instalación de tubería sanitaria de 4" y 2"

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de las tuberías y accesorios requeridos para construir un metro lineal de desagüe sanitario de acuerdo con los detalles indicados en los planos. En la utilización de estos elementos se deben tener en cuenta las normas y especificaciones de la casa fabricante, previa aceptación o autorización de la Interventoría, sin que por tal motivo se disminuya o anule la responsabilidad del Contratista.

#### 18.15.1. Medida y Pago

La unidad de medida será el Metro Lineal [ml], de suministro e instalación de tubería sanitaria, debidamente instalada y en correcto funcionamiento, que haya sido conformada de acuerdo con los diseños y especificaciones de obra y aprobada por la Interventoría. El pago incluye los costos de materiales, accesorios, limpiadores, soldaduras, herramientas menores, equipos; los costos de la mano de obra requerida para todos los trabajos, incluyendo las prestaciones sociales y los elementos de seguridad personal.

#### 18.15.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.2	Suministro e instalación de tubería sanitaria de 4"	ml
3.1.4	Suministro e instalación de tubería sanitaria de 2"	ml

### 18.16. Punto sanitario de 4" y 2"

Se utilizará tubería y accesorios de PVC Sanitaria. Va desde la salida de cada aparato hasta 6 mts de la red sanitaria o el cambio de diámetro de la red. Incluye las tapas de protección de bocas sanitarias. El suministro comprende la adquisición de la tubería.

Los tubos de PVC deben cumplir con las Normas NTC 3721, 3722-1, ASTM F 794 y los requisitos estipulados en la Resolución número 1166 del 20 de junio de 2006, por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, la Resolución número 1127 de 2007, por la cual se modifican algunas disposiciones de la Resolución 1166 del 20 de junio de 2006. TUBERIA CON ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Deberán cumplir las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y las normas ICONTEC. Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previamente con limpiador PVC, aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC o similar. En la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura. Estas tuberías serán fabricadas por medios mecánicos y de conformidad con la norma ICONTEC 1087.

#### **18.16.1. Accesorios**

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma ICONTEC 1339. Los demás accesorios, tales como taponés, codos, tees, reducciones, etc., serán adquiridos en fábricas de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la Norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos. Los accesorios deberán acoplarse perfectamente al tipo de tubería, según las diferentes alternativas.

Accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan a tal material y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería.

#### **18.16.2. Almacenaje En Obra**

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo un inventario y una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

#### **18.16.3. Medida y Pago**

La unidad de medida y forma de pago en salidas sanitarias será la unidad [UND], deberá quedar a entera satisfacción de la Interventoría y su costo incluye mano de obra, equipo, herramienta, y demás elementos para su correcta ejecución. El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

#### **18.16.4. Ítem de Pago**

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.3	Punto sanitario de 4" – Sanitario	und
3.1.5	Punto sanitario de 2" Lavamanos, Ducha y Lavadero	und

#### **18.17. Suministro e instalación de Lavadero prefabricado 60x90 en concreto, acabado con cerámica**

Lavadero – Lavaplatos. Prefabricado 60x90 en concreto, acabado con cerámica; incluye las instalaciones hidrosanitarias. Podrá utilizarse la opción de fundido en sitio, previa aprobación por la interventoría.

Se utilizará tubería y accesorios de PVC Sanitaria. Va desde la salida de cada aparato hasta 6 mts de la red sanitaria o el cambio de diámetro de la red. Incluye las tapas de protección de bocas sanitarias. El suministro comprende la adquisición de la tubería y lavadero.

Los tubos de PVC deben cumplir con las Normas NTC 3721, 3722-1, ASTM F 794 y los requisitos estipulados en la Resolución número 1166 del 20 de junio de 2006, por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, la Resolución número 1127 de 2007, por la cual se modifican algunas disposiciones de la Resolución 1166 del 20 de junio de 2006. TUBERIA CON ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Deberán cumplir las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y las normas ICONTEC. Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previamente con limpiador PVC, aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC o similar. En la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura. Estas tuberías serán fabricadas por medios mecánicos y de conformidad con la norma ICONTEC 1087.

#### **18.18. Accesorios**

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma ICONTEC 1339. Los demás accesorios, tales como tapones, codos, tees, reducciones, etc., serán adquiridos en fábricas de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la Norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos. Los accesorios deberán acoplarse perfectamente al tipo de tubería, según las diferentes alternativas.

Accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan a tal material y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería.

#### **18.19. Almacenaje En Obra**

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo un inventario y una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

##### **18.19.1. Medida y Pago**

La unidad de medida y forma de pago será la unidad [UND], deberá quedar a entera satisfacción de la Interventoría y su costo incluye el suministro, mano de obra, equipo, herramienta, y demás elementos para su correcta ejecución. El Contratista no recibirá pago adicional en los casos en los que la Interventoría solicite el reemplazo y/o reinstalación de estos elementos, por omisiones o errores imputables al Contratista.

##### **18.19.2. Ítem De Pago**

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.6	Suministro e instalación de Lavadero prefabricado 60x90 en concreto, acabado con cerámica	und

## 19. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

### 19.1. Suministro e instalación Red de suministro PVC ½" punto hidráulico y tanque de almacenamiento

Este ítem se refiere a la instalación de red de suministro PVC incluyendo accesorios y tuberías, puntos hidráulicos, y tanque de almacenamiento de 500 litros; Esta instalación se hará de acuerdo con los planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; los montajes de punto hidráulico se harán con tubería potable de 1/2" y la del tanque de acuerdo a planos y diseños estructurales y arquitectónicos; las actividades se ejecutar de la siguiente manera:

- Ubicar el lugar y recorrido que lleva la red de suministro a instalar.
- Analizar los planos hidráulicos del baño.
- De la acometida principal del baño se reparte la tubería a los diferentes lugares.
- 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.
- Regatear los espacios necesarios para colocar la tubería que se necesita en el punto hidráulico.
- Si la interventoría lo requiere cerrar con mortero las regatas hechas.

El tanque de PVC o plástico de 500 litros, deberá ser normalizado, de marca reconocida equivalente o superior: Eternit, Rotoplas, Col empaques, Acuaviva, equivalente o superior. El tanque debe incluir todos los accesorios necesarios para buen funcionamiento.

#### 19.1.1. Medida y Pago

La unidad de medida de pago será por metro lineal [ml] y unidad [und] de red de suministro PVC instalada, incluyendo accesorios, regatas, tuberías de conexión y tanque de almacenamiento; recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen materiales, herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

#### 19.1.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.2.1	Red de suministro PVC 1/2"	ml
3.2.2	Punto hidráulico sanitario, ducha y lavamanos	und
3.3.3	Tanque PVC o plástico, 500 litros, incluye accesorios necesarios para buen funcionamiento	und

## 20. SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

### 20.1. Canal en PVC con accesorios y bajante aguas lluvias en pvc 3" con accesorios

Este ítem se refiere al suministro e instalación de bajante en pvc de 3" para la evacuación de agua lluvias para aprovechamiento y canal prefabricado en pvc que recibe el agua del tejado del baño, estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras ya realizadas; las actividades se ejecutan de la siguiente manera:

- Localizar la dimensión del tejado para conocer la cantidad de bajantes a instalar para la adecuada y rápida evacuación y transporte de aguas lluvias de éste.
- Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada de la canal del tejado donde debe iniciarse la instalación de la bajante.
- Revisar los planos del tejado para conocer la inclinación o pendiente que éste tiene.
- Revisar la inclinación de la cubierta.
- Rectificar que el canal este instalado adecuadamente y no presente ningún daño.
- Medir la distancia que hay entre el sosco de la bajante hasta el punto de desagüe que recibirá y almacenará el agua, esto con el fin de cortar o añadir tubería según sea el caso.
- Teniendo la tubería a medida del tramo de la bajante se procede a pegar esta al sosco de la canal. [En caso de que la tubería de la bajante no puede ser colocada verticalmente se debe utilizar codos de 45° para cambiar su dirección sin evitar la fluidez de evacuación del agua].
- Luego de tener la tubería de la bajante sujeta a la canal, se debe unir la bajante al punto de desagüe que conducirá estas aguas y posteriormente al almacenamiento.
- Dejar secar los pegues realizados entre tubería y accesorios.
- Una vez que la tubería de la bajante está totalmente instalada se procede a arrojar un balde de agua por la canal para verificar en el trascurso del agua por la bajante no se presente ninguna gotera o filtración de agua.
- En caso de que la tubería de la bajante no deba quedar a la vista se debe regatear el muro según el diámetro de esta tubería para ser incrustada y posteriormente resanada con mortero.

- En caso de que la tubería de la bajante quede a la vista para evitar movimiento o desprendimiento de está, se debe colocar abrazaderas sobre el tubo para sujetarlas a la pared.

#### 20.1.1. Medida y Pago

La unidad de medida de pago será el número de metros lineal [ML] de bajante y canal prefabricado instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, materiales, herramienta, mano de obra y transporte.

#### 20.1.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.3.1	Suministro e instalación de canal en pvc con accesorios	ml
3.3.2	Suministro e instalación de bajante aguas lluvias en pvc 3" con accesorios	ml

## 21. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todas las instalaciones eléctricas por construirse dentro del presente proceso deberán cumplir con las Normas vigentes colombianas en especial con el Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas – RETIE, el programa URE [Uso Racional de la Energía Eléctrica] y la Norma 2050 de ICONTEC. Los materiales por utilizar deberán cumplir con las especificaciones de calidad y en un todo de acuerdo con las normas vigentes en las empresas de energía, o en las establecidas en el Código Nacional de Electricidad. La aprobación de las instalaciones debidamente terminadas será solicitada por el Contratista a las empresas prestantes de los respectivos servicios. Se entregará a la entidad contratante los planos y detalles, correspondientes a toda eventual modificación del proyecto inicial, que hayan sido ejecutadas previa aprobación y autorización de la Interventoría.

### 21.1. Reglamentos y códigos

Todos los procedimientos que se usen para la instalación de equipos y materiales eléctricos se ajustaran a los establecidos en el reglamento vigente en la empresa de energía, a las normas elaboradas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, las contempladas por el código nacional de electricidad y aprobadas por el gobierno nacional. Dichos reglamentos y normas se aplicarán como si estuviesen anotados en estas especificaciones.

### 21.2. Materiales

Las especificaciones de los materiales deberán cumplir con todos los requisitos y deberán ser de excelente calidad. Cuando no se especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el Contratista podrá seleccionarlo libremente, siempre que esté de acuerdo con estas especificaciones y con los

planos, pero cuando se solicite una marca específica y el Contratista desee usar otra distinta, solicitará aprobación de la Interventoría. Ninguna sustitución será aceptada sin dicha autorización. El suministro e instalación del punto eléctrico, incluye:

#### 21.2.1. Salida de lámpara incluye roseta e interruptor

Corresponde al punto eléctrico que se ubicará en la unidad sanitaria, el cual está conformado por una roseta con su respectivo bombillo y un interruptor de encendido para lo cual se empleará la tubería eléctrica, accesorios y cable necesario, si la vivienda no tiene disponibilidad de electricidad rural, se dejarán listos para el empalme futuro en la caja de inspección correspondiente.

#### 21.2.2. Salida para toma doble monofásica

Corresponde al punto eléctrico que se ubicará en la unidad sanitaria, el cual está conformado por una toma doble para lo cual se empleará la tubería eléctrica, accesorios y cable necesario, si la vivienda no tiene disponibilidad de electricidad rural, se dejará listo para el empalme futuro en la caja de inspección correspondiente.

#### 21.2.3. Medida y Pago

Será por cada unidad sanitaria [UND] y metro lineal [M] construido y recibido por la interventoría con sus salidas eléctricas de acuerdo con lo consignado en este numeral.

#### 21.2.4. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.4.1	Salida lámpara de muro	und
3.4.2	Punto eléctrico interruptor doble	und
3.4.3	Conexión circuito eléctrico existente en lavivienda	ml

## 22. ACABADOS CASETA BAÑO

### 22.1. Pañete 1:6 e=0.025m

Consiste en la ejecución de los pañetes en mortero de cemento y arena impermeabilizado en espesor de 0.025 m. en muros. Se usará cemento, agua y arena de las mismas características de los empleados para el concreto en proporción 1:6 en volumen. Los muros de la unidad sanitaria se pañetan por dentro y por fuera.

Para la ejecución de los pañetes se deben quitar todos aquellos residuos de morteros que hayan quedado durante la ejecución de las obras de mampostería.

Las superficies pañetadas ya sean verticales u horizontales deben tener un acabado homogéneo y ser

totalmente planas. Las aristas o líneas de encuentro, a nivel, hilo y plomo en todas las longitudes, los morteros deben quedar fuertemente adheridas a las diferentes mamposterías, las cuales deben ser humedecidas previamente.

ACABADO. Aplica acabado Tipo E1 inicial con regla y/o acabado Tipo E2 final. El acabado tendrá mayor rugosidad para el área de enchapes.

Se rechazarán todos los pañetes que presenten rajaduras, grietas, alabeados o cualquier otra imperfección. Las superficies se alisarán con llana metálica. Los pañetes deberán dilatarse completamente mediante estrías de un [1] centímetro de ancho por la profundidad total del repello en aquellos sitios que se ajusten a los elementos tales como estructura de concreto, cielos, marcos metálicos de puertas, etc., o donde lo marquen los planos. Las esquinas salientes deberán quedar a escuadra [90°], o de acuerdo a los ángulos indicados en los planos. Los pañetes en las carteras o caras internas de los vanos se harán de acuerdo al espesor de los muros. Los pañetes serán aplicados especialmente en los muros interiores de la Unidad Sanitaria, especialmente en las superficies que acogerán los enchapes cerámicos o donde designe finalmente la interventoría.

En las intersecciones de áreas donde haya esquinas como: ventanas, puertas, columnas y vigas, deberán hacerse forjas con el mortero con ayuda de guías maestras de madera. El mortero se mezclará en mezcladora mecánica o bien en bateas especiales para que se obtenga una mezcla homogénea libre de impurezas. No se permitirá el uso de mortero en el cual el cemento haya comenzado su período de fraguado. El cemento será Portland tipo I de la especificación ASTM C-150. La arena será natural, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. El agua será potable, libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos.

#### 22.1.1. Equipo y herramienta

Tarros mezcladores, llana de madera o metal, palustre, palas, regla o codal de aluminio, plomada, artesa, hilo, nivel, manguera transparente, clavos y martillo.

#### 22.1.2. Medida de Pago

Los pañetes se medirán y pagarán por metros cuadrados [m<sup>2</sup>] medidos en obra y de acuerdo a los planos y a las órdenes del Interventor.

#### 22.1.3. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
4.1.1	Pañete allanado 1:6 e=0.025m	m <sup>2</sup>

#### 22.2. Pintura en vinilo para muros [3 manos]

Consiste en la ejecución de la pintura para muros internos y externos a 3 manos en vinilo para muros. Los

muros de la unidad sanitaria se pintarán por dentro y por fuera, la parte interna se pintará donde no lleve cerámica. Las superficies pintadas deben tener un acabado homogéneo y de acuerdo a consideraciones aprobadas por la interventoría.

La pintura deberá ser vinilo de calidad garantizada; aplicando pintura para exteriores y para interiores.

### 22.2.1. Medida de Pago

La pintura sobre paredes a 3 manos se medirá y pagará por metros cuadrados [m<sup>2</sup>] medidos en obra y de acuerdo con los planos y a las órdenes del Interventor.

### 22.2.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
4.1.2	Pintura en vinilo para muros [3 manos]	m <sup>2</sup>

### 22.3. Enchape en cerámica 20x20 cm

Esta especificación se refiere al suministro, e instalación de enchape del piso y muros internos de la unidad sanitaria, en cerámica de 0.20m x 0.20m, hasta las alturas establecidas en los planos [1.2 m]. Todos estos enchapes deberán ser nuevos, de primera calidad, homogéneos y con las dimensiones indicadas. Su instalación se hará sobre una capa terminada de mortero, fabricada en proporción 1:2 [cemento: arena]; para esta actividad, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias y suficientes para evitar el manchado de la cerámica y para garantizar la total limpieza del muro terminado. Dentro del programa de inspección y control que desarrollará la Interventoría, se exigirá la buena calidad de los enchapes cerámicos, así como de su adecuada instalación, ranurado, curado y limpieza final. La Interventoría podrá rechazar los enchapes que no cumplan con lo especificado y el Contratista estará obligado a reponerlos a su exclusivo costo y en su debida oportunidad. También dentro del programa de inspección y control, se verificarán aspectos tales como calidad de los enchapes, su hilado horizontal y vertical, calidad y espesor del mortero de base y de pega, el ranurado de las juntas y limpieza del muro terminado. No se aceptarán los enchapes o piezas de ellos que presenten dimensiones no conformes, deformaciones, fisuras, grietas, diferencias extremas de color, ralladuras, desbordes, despieces y/o cualquier otro tipo de defecto que, a juicio de la Interventoría, incida en la calidad y estética del área recubierta. Todas las piezas de ajuste y remate que se requieran para completar las zonas a recubrir deberán ser cortadas mecánicamente y en las dimensiones justas necesarias.

Una vez conformado el alistado o pañete, se debe revisar que no presenten grietas, desplomes o desniveles, esto será previamente verificado por la Interventoría. Se deberán eliminar residuos de polvo y humedecer la superficie antes de enchapar se procederá a preparar la superficie, lo cual se logra haciendo una mezcla de cemento gris, pegacor o pega similar y agua, en una proporción 5x2 cinco de cemento gris, pegacor o pega similar por dos de agua en un recipiente limpio, los elementos se deben mezclar hasta obtener una masa homogénea, libre de grumos, y uniforme, dejándola reposar quince minutos y antes de aplicar se debe volver a mezclar.

En cuanto a la extendida de la mezcla de adherencia, esta se deberá aplicar sobre la superficie con el lado liso de la llana y extenderla con el lado dentado, inclinándola a 45 grados, aplicando solo la cantidad que se pueda cubrir de 10 a 15 minutos, después se procederá a instalar la cerámica cuando la pega esté húmeda y pegajosa. Se deberá revisar constantemente la superficie del pegante, si éste no se adhiere al contacto del dedo, se retirará y aplicará nuevamente la pega fresca.

Después de instalada la cerámica, ésta se apretará o golpeará con un martillo de caucho, y se procederá a retirar de la superficie el pegante y residuos con una esponja húmeda mientras la mezcla esté fresca. Respecto al emboquillado, deberá esperarse 24 horas luego de pegada la cerámica se procederá a preparar la mezcla con boquilla similar y agua, en donde a una parte de agua se agregará cuatro partes de boquilla similar, los cuales se mezclarán con palustre hasta obtener una mezcla homogénea. Sobre la rasqueta de caucho se depositará la mezcla, y se aplicará diagonal a la dirección de las juntas, por último, se deberán limpiar el producto sobrante con una estopa cinco minutos después de su aplicación.

### 22.3.1. Medida y Pago

La unidad de medida será el Metro Cuadrado [m<sup>2</sup>], con aproximación a un decimal, de enchape de muros cerámica 0.20m x 0.20m, instalado y terminado que haya sido construido de acuerdo con lo diseñado y especificado y haya sido aprobado por la Interventoría. En la medida de la superficie, se descontará el área de los vanos o huecos que se hayan dejado en los muros y no habrá pago por separado de los filos, filetes ni dilataciones que tengan las áreas enchapadas, cualquiera sea su dimensión y/o cantidad. El pago incluye los costos de herramientas menores, equipos y discos de corte y eventuales formaletas; también los costos del suministro incluyendo sus desperdicios; el costo de los materiales para el mortero de base y de pega o ranurado, con sus desperdicios; los costos de toda la mano de obra requerida para todos los trabajos, incluyendo los costos de las prestaciones sociales y de los elementos de seguridad personal, y todos los demás costos requeridos para la adecuada y oportuna ejecución de estos trabajos. No habrá lugar a pago separado o adicional para los casos en los que haya que dejar vanos o huecos en las paredes.

### 22.3.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
4.1.3	Enchape cerámica 20x20	m <sup>2</sup>

### 22.4. Puerta Metálica en lámina galvanizada de 0.8x2.0, incluye pintura de aceite, bisagras y pasador

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de puerta metálica en lámina galvanizada Cold Rolled calibre 22 de 0.8x2.0 m, con las dimensiones indicadas en los planos, incluye el marco, la cerradura, y se deberá entregar pintada con una base de anticorrosivo y 2 manos de pintura de esmalte del color que el diseño arquitectónico indique o lo autorizado por la Interventoría.

El Contratista antes de iniciar la construcción de las puertas deberá rectificar las dimensiones de todos los vanos en donde irán colocadas y deberá tener en cuenta estas dimensiones para la construcción de las

mismas. Por lo tanto, las dimensiones indicadas en los planos son las teóricas y podrán sufrir variaciones durante la ejecución. El Contratista antes de iniciar la construcción de las puertas deberá rectificar las dimensiones de todos los vanos en donde irán colocadas y deberá tener en cuenta estas dimensiones para la construcción de las mismas. Por lo tanto, las dimensiones indicadas en los planos son las teóricas y podrán sufrir variaciones durante la ejecución.

Se deberá respetar el plomo y el nivel, por lo tanto, el Contratista deberá revisar todos los vanos de la unidad sanitaria previa colocación de las puertas.

Después de esta verificación se picarán las secciones de los muros donde irán embebidas las platinas que trae la estructura de la puerta, luego de la colocación de la puerta se resanarán las secciones con un mortero de las mismas especificaciones del pañete del muro.

Al momento de ser instaladas las puertas se deberá establecer una holgura máxima de 2mm en relación de la hoja con el marco de la puerta, también es indispensable dejar una luz mínima de 1.5 cm. entre la parte inferior de la puerta y el piso terminado.

#### 22.4.1. Medida Y Pago

La unidad de medida será la unidad [und], de Puerta en lámina galvanizada, que hayan sido aprobadas, instaladas, fijadas y terminadas de acuerdo con lo previsto en los diseños y planos, o con lo definido por la Interventoría, y que hayan sido aprobadas y recibidas a satisfacción por ésta. El pago incluye el suministro e instalación adecuada de la cerradura que esté especificada o que defina la Interventoría, al igual que el anticorrosivo.

#### 22.4.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
4.2.1	Suministro e instalación de puerta metálica en lámina galvanizada de 0.8x2.0, incluye marco, anticorrosivo, pintura de aceite, bisagras y pasador	und

### 23. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento de aguas residuales seleccionado incluye la construcción de una trampa de grasas, tanque séptico y filtro anaeróbico, que es un proceso para el tratamiento del agua residual orgánica doméstica, con el objeto de lograr una degradación controlada de la materia orgánica para obtener un agua compatible con el suelo para el campo de infiltración al cual se realizará el vertimiento del agua tratada.

#### 23.1. Construcción trampa de grasas 0.6m x 0.6m, de conformidad a especificaciones

Construcción de trampa de grasas en concreto reforzado sobre base compactada, de acuerdo con los diseños, secciones, longitudes, espesores mostrados en los planos, cantidades en excel de presupuesto para trámite y/o con las instrucciones u órdenes del Interventor. La geometría será de 0.60m x 0.60m, con profundidad útil de 0.8 m, espesor de paredes y fondo de 0.1m.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para el suministro, figurado, colocación del refuerzo, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA ACEROS DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Para la placa de fondo aplica superficie Tipo A-2, con acabado Tipo E2.

Para muros, Superficie interior Tipo A-2. Superficie exterior contra relleno Tipo A-1. Para losa superior, superficie Tipo A-2, acabado E2. Para cañuelas aplica acabado Tipo E3.

### 23.1.1. Medida y Pago

La unidad de medida será la unidad [und] de trampas de grasa construida, debidamente terminada, que haya sido adecuadamente construida y aprobada por la Interventoría, en los espesores indicados en los diseños. Incluye las pruebas hidráulicas y de estanqueidad requeridas para garantizar la adecuada operación de la unidad de tratamiento.

### 23.1.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.2.1	Construcción trampa de grasas, de conformidad con planos, cantidades y especificaciones	Und

### 23.2. Construcción tanque séptico de conformidad con planos, cantidades y especificaciones

Construcción de tanque séptico en concreto reforzado sobre base compactada, de acuerdo con los diseños, secciones, longitudes y espesores mostrados en los planos y/o con las instrucciones u órdenes del Interventor. La geometría será de 2m x 1m, con profundidad útil de 1.2 m, espesor paredes 0.13 m, espesor fondo = 0.15m.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para el suministro, figurado, colocación del refuerzo, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA ACEROS DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Para la placa de fondo aplica superficie Tipo A-2, con acabado Tipo E1 y E2.

Para muros, preferentemente formaleta metálica. Superficie interior Tipo A-2. Superficie exterior contra relleno Tipo A-1. Para losa superior, superficie Tipo A-2, acabado E1 y E2. Para cañuelas aplica acabado

Tipo E3.

### 23.2.1. Medida y Pago

La unidad de medida de pago será unidad [und] de tanques sépticos construidos y recibidos a satisfacción de la Interventoría. Incluye las pruebas hidráulicas y de estanqueidad requeridas para garantizar la adecuada operación de la unidad de tratamiento.

### 23.2.2. Ítem de pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.3.1	Construcción tanque séptico de conformidad con planos, cantidades y especificaciones	und

### 23.3. Construcción filtro anaerobio 1x1x1m de conformidad a especificaciones

Construcción de filtro FAFA en concreto reforzado sobre base compactada, de acuerdo con los diseños, secciones, longitudes y espesores mostrados en los planos y/o con las instrucciones u órdenes del Interventor. La geometría será de 1m x 1m, con profundidad útil de 1 m, espesor paredes 0.13m, espesor fondo = 0.15m.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas.

Para el suministro, figurado, colocación del refuerzo, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en la ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA ACEROS DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Para la placa de fondo aplica superficie Tipo A-2, con acabado Tipo E1 y E2.

Para muros, preferentemente formaleta metálica. Superficie interior Tipo A-2. Superficie exterior contra relleno Tipo A-1. Para losa superior, superficie Tipo A-2, acabado E1 y E2. Para cañuelas aplica acabado Tipo E3.

### 23.3.1. Medida y Pago

La unidad de medida de pago será unidad [und] de filtros FAFA construidos y recibidos a satisfacción de la Interventoría. Incluye las pruebas hidráulicas y de estanqueidad requeridas para garantizar la adecuada operación de la unidad de tratamiento.

### 23.3.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.3.2	Construcción filtro anaerobio 1x1x1m de conformidad a especificaciones	und

### 1.1. Lecho filtrante del FAFA

Medio Sintético Plástico Filtrante [Rosetón] Polipropileno. Superficie específica  $\geq 100 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Liviano peso  $\leq 40\text{kg}/\text{m}^3$ .

#### 1.1.1. Medida y Pago

La unidad de medida será el metro cúbico [m<sup>3</sup>], con aproximación a un decimal, que haya sido conformada de acuerdo con los diseños y especificaciones de obra y aprobada por la Interventoría.

#### 1.1.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.3.3	Lecho Filtrante. Medio Sintético Plástico Filtrante [Rosetón] Polipropileno. Superficie específica $\geq 100\text{m}^2/\text{m}^3$ . Liviano peso $\leq 40\text{kg}/\text{M}^3$ .	m <sup>3</sup>

### 1.2. Membrana PVC con apertura de 2x2mm

Membrana en el fondo del filtro FAFA, se instalará entre la tubería de entrada de distribución y el medio filtrante sintético plástico. Será una malla de PVC con una apertura de 2x2mm, donde se contempla la mano de obra, transporte de materiales, ángulos, materiales en obra y equipos para la adecuada instalación de esta malla. El interventor tendrá que revisar la especificación de esta malla con el fin de que esta cumpla su función al 100%.

Lo que se procede a instalar es una malla de PVC con ayuda de un ángulo de 1¼"x1" forrado en fibra de vidrio adosado a la pared con ayuda de un perno de anclaje como se observa en los detalles de los planos FAFA del proyecto.

#### 1.2.1. Medida y Pago

La unidad de medida será la unidad [und] de suministro e instalación de membrana, debidamente instalada y en correcto funcionamiento, que haya sido conformada de acuerdo con los diseños y especificaciones de obra y aprobada por la Interventoría.

### 1.2.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente Ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.3.4	Membrana PVC con apertura de 2x2mm, incluye anclaje metálico forrado en fibra de vidrio	und

### 1.3. Campo de infiltración, tubería drenaje, incluye excavación

Para construir una zanja de infiltración, son necesarios los siguientes materiales en las cantidades indicadas en las memorias de cantidades y/o con las instrucciones u órdenes del Interventor: gravas o piedras trituradas limpias de granulometría variable, comprendida entre 2 y 5 cm y tubería de PVC de 4" y 2" de diámetro. La tubería de drenaje principal en 4" y espinas en 2" con perforaciones 3/8" cada 0.2m y/o aperturas de 5mm, incluye excavación de zanjas de 60cm de ancho x 40cm de profundidad. Las zanjas tendrán diferente ancho o profundidad, a consideración del Interventor. La zanja se rellena la zanja con una capa de 30 cm de espesor de piedra limpia de la región o triturado de manera que cubra los tubos; por último, se recubre en la parte superior con una capa de material de la excavación compactada de 10 cm mínimo para aislar la zanja.

#### 1.3.1. Medida y Pago

La unidad de medida será la unidad [und] de suministro e instalación de campos de infiltración, debidamente instalada y en correcto funcionamiento, que haya sido conformada de acuerdo con los diseños y especificaciones de obra y aprobada por la Interventoría. Incluye las pruebas hidráulicas requeridas para garantizar la adecuada operación de la unidad de tratamiento.

#### 1.3.2. Ítem De Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente Ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.4.1	Campo de infiltración, tubería de drenajes PVC 3" y 2", incluye excavación y relleno material gravas o piedras limpias, según especificaciones	und

### 1.4. Manejo y disposición final de residuos en obra

Esta especificación hace relación y a la adecuada disposición de la totalidad de los residuos que se generen en la obra, los cuales deberán ser dispuestos en cada predio en lugares previamente acordados con cada uno de los beneficiarios, en zonas en donde no se genere ningún tipo de afectación ambiental y/o a la infraestructura del predio. Incluye el aseo de la unidad sanitaria para su posterior entrega a la comunidad para la puesta en operación.

#### 1.4.1. Medida y Pago

La unidad de medida será la unidad [und] de manejo y disposición de residuos en obra, lo cual deberá ser verificado por la Interventoría.

#### 1.4.2. Ítem De Pago

El pago de este ítem se realizará solo al final de la construcción de cada una de las unidades sanitarias, así como la unidad de saneamiento básico. Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
6.1	Manejo y disposición final de residuos en obra	und

#### 1.5. Transporte a locaciones dispersas

Esta especificación hace relación al transporte de los materiales, insumos, herramientas, personal, etc., a cada uno de los predios que hacen parte del proyecto, teniendo en cuenta que las viviendas se encuentran en condiciones de ruralidad dispersa.

##### 1.5.1. Medida Y Pago

La unidad de medida será la unidad [und] de transporte a cada uno de los predios objeto del proyecto, lo cual deberá ser verificado por la Interventoría.

##### 1.5.2. Ítem De Pago

El pago de este ítem se realizará solo al final de la construcción de cada una de las unidades sanitarias, así como la unidad de saneamiento básico. Todo el costo de los trabajos especificados en este numeral, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para el siguiente ítem:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
7.1	Transporte a locaciones dispersas	und

Elaboró:

Interventoría:

**JORGE ANDRES APONTE RANGEL**  
Ingeniero Civil, M.P. 68202-430405 STD

**RUTH ISLENA ARDILA JAIMES**  
Ingeniera Civil, M.P. 6820251601STD