



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
1 8 0 3

GUÍA PARA EL MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS

INVITACIÓN: VA 021 2022 DE 2022

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
VICERRECTORÍA ADMINISTRATIVA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

GUÍA PARA EL MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS

1. Definición

La presente guía tiene por objetivo presentar aspectos importantes a tener en cuenta para la operación y ejecución del contrato de mantenimiento de cubiertas en todas las sedes del campus de la Universidad de Antioquia ubicados en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Sedes Regionales existentes en: Seccional Oriente (Municipio del Carmen de Viboral), Seccional Occidente (Municipio de Santafé de Antioquia), Hacienda la Montaña (Municipio de San Pedro de los Milagros) y Hacienda el Progreso (Municipio de Barbosa).

Este documento hace parte integral del proceso de licitación y los proponentes deberán tenerlo en cuenta para la elaboración de las propuestas.

2. Contenido

Inicialmente la guía describe la operación del contrato de mantenimiento de cubiertas y realiza una descripción de las patologías que se presentan con mayor frecuencia en las cubiertas de la Universidad de acuerdo con la tipología, causas, usos y afectaciones.

Posteriormente se describen los aspectos técnicos más importantes a tener en cuenta de acuerdo a la experiencia y ejecución de obra, nombrando métodos constructivos, materiales, cualidades técnicas y particularidades de las intervenciones de acuerdo a los usos y diseños de la edificación.

El proyecto tiene la particularidad de que todos los trabajos se desarrollan en alturas, es por ello que en la presente guía se describe el protocolo a tener en cuenta para la realización de dichos trabajos.

Luego se describe la operación de los contratos, en términos de manejo de relaciones entre las partes ya que éstos se ejecutan mediante la coordinación entre la Interventoría, Comunidad Académica y Administrativa en general.

Finalmente se presentan los formatos que el contratista debe diligenciar para la prestación de los servicios contratados.

2.1 Operación de contrato

El mantenimiento de cubiertas en los diferentes edificios de la Universidad de Antioquia ubicados dentro del Área Metropolitana y Sedes Regionales existentes en: Seccional Oriente (Municipio del Carmen de Viboral), Seccional Occidente (Municipio de Santafé de Antioquia), Hacienda la Montaña (Municipio de San Pedro de los Milagros) y Hacienda el Progreso (Municipio de Barbosa) comprende todos aquellos trabajos de carácter preventivo o correctivo que se realizan periódicamente con el propósito de conservar las propiedades y capacidades funcionales de las edificaciones, subsanar las deficiencias o afectaciones que son provocadas por la acción del uso, agentes atmosféricos, contaminación, agentes biológicos, agentes mecánicos y químicos, sin que sus elementos comportamentales y fundamentales sean objeto de modificaciones, sustitución parcial o total.

2.1.1 Mantenimiento correctivo

El Mantenimiento de cubiertas correctivo comprende todas aquellas operaciones necesarias para hacer frente a situaciones inesperadas, es decir, situaciones no previstas, ni previsibles, ni cuantificables en las cuales se realizan actividades durante la duración del contrato (365 días) con el propósito de recuperar las condiciones de desempeño de los materiales y preservación de la vida útil de la edificación.

Ejemplo:

- *Fallo de elementos estructurales tales como: alfardas, cerchas, vigacargueras, correas, pórticos, etc,.

- *Fallo de elementos no estructurales tales como: canoas, ruanas, caminaderos, limaoya, limatesa, tejas, etc,.

- *Filtraciones de agua lluvia debido a: mantos cristalizados, tejas quebradas, impermeabilizaciones en acrílico y poliuretano con una vida útil ya cumplida, soldaduras falladas, láminas galvanizadas corroídas, etc,.

- *Tratamiento de factores biológicos tales como: Comején en los elementos de madera, principalmente en la tablilla, maleza o material vegetal en el techo el cual le genera humedad y peso a la estructura, etc,.

Los mantenimientos correctivos se harán con previa aprobación de la Interventoría. Estos se facturarán en el mes en el cual sea realizado, según el listado de precios unitarios y pago de mano de obra presentado en el presupuesto oficial por el oferente ganador de la propuesta

El contratista suministrará la mano de obra calificada para la correcta ejecución de este tipo de mantenimiento. La interventoría podrá solicitar el retiro del personal de obra que no presente las calidades exigidas en el contrato, términos y anexos de referencia.

2.1.2 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento de cubiertas preventivo tiene la posibilidad de ser programado en el tiempo. Está destinado como su nombre lo indica a la prevención teniendo como objeto el control “a priori” de las deficiencias y problemas que se puedan plantear en el edificio debido al uso natural del mismo.

Ejemplo:

*Limpieza de canoas, cambio de tejas quebradas, pintura anticorrosiva en runas, canoas y caminaderos, soldadura de estaño y de cobre en empates de láminas y emboquillados de bajantes, limpieza de material vegetal, etc.,

El contratista suministrará la mano de obra y los insumos necesarios para la correcta ejecución de este tipo de mantenimiento. El mantenimiento preventivo será programado por la Interventoría de la Universidad, de tal forma que se garantice la conservación de la infraestructura física existente, el buen funcionamiento y prevención de incidencias antes de que ocurran. Estos se facturarán en el mes en el cual se realiza el mantenimiento preventivo, según el listado de precios unitarios y pago de mano de obra presentado en el presupuesto oficial

2.1.3 Cronograma

La comunidad académica de la Universidad de Antioquía, cuenta con una plataforma de comunicación virtual llamada soluciones.udea destinada para realizar peticiones y solicitudes de prestación de servicios, en particular la plataforma cuenta con un espacio destinado para atender solicitudes referentes a mantenimiento preventivo y correctivo de cubiertas.

La interventoría entregará al contratista un plan de mantenimiento basado en las solicitudes hechas por la comunidad universitaria a través de la plataforma de soluciones.udea. A la par, se deben atender requerimientos urgentes y no previstos, con el propósito de garantizar condiciones óptimas en la infraestructura física de la institución y cumplir así con los objetivos misionales de la Universidad.

El contratista antes de la realización de cada trabajo deberá presentar a la interventoría las respectivas ordenes de servicio u ordenes de trabajo que avalan el desarrollo de la actividad a desarrollar. Al finalizar la jornada, se debe enviar el formato de bitácora diligenciado indicando las actividades desarrolladas en el día, mismas que deberán ser adjuntadas en cada acta de pago.

2.1.4 Ubicación

La operación y ejecución de los contratos de mantenimiento de cubiertas objeto del presente contrato será en todas las sedes del campus de la Universidad de Antioquia ubicados en el Área Metropolitana y y Sedes Regionales existentes en: Seccional Oriente (Municipio del Carmen de Viboral), Seccional Occidente (Municipio de Santafé de Antioquia), Hacienda la Montaña (Municipio de San Pedro de los Milagros) y Hacienda el Progreso (Municipio de Barbosa)

A continuación, se presenta un resumen de la ubicación de los bloques de acuerdo a las dependencias y unidades académicas:

| BLOQUES UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. | | | |
|---|---|----------|---|
| # BLOQUE | SEDE, SECCIONAL O EDIFICIO. | # BLOQUE | SEDE, SECCIONAL O EDIFICIO. |
| Ciudad Universitaria. (CI 67 53-108) | | | |
| 1 | Facultad de Química Farmacéutica | 20 | Facultad Ingeniería. |
| | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales | | Facultad Química Farmacéutica |
| | Facultad de Comunicaciones | | Facultad de Nutrición y Dietética |
| 2 | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales | 21 | Facultad de Ingeniería |
| | Facultad de Química Farmacéutica | | Facultad de educación |
| 3 | Auditorios. (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Química Farmacéutica, Escuela de Microbiología, Secretaría General) | | Facultad de Química Farmacéutica |
| | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales | | Facultad de Ciencias Sociales y Humanas |
| | | | Instituto de Filosofía |

| | |
|----|---|
| 4 | Facultad de Ciencias Sociales y Humanas |
| | Facultad de Educación |
| 5 | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales |
| | Facultad de Química Farmacéutica |
| | Facultad de Ciencias Sociales y Humanas |
| | Esc. De Microbiología |
| | Facultad de Educación |
| 6 | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales |
| | Facultad de Educación |
| | Facultad de Ciencias Económicas |
| 7 | Facultad de Ciencias Exactas y Naturales |
| 9 | Facultad Educación |
| | Facultad de Ciencias Sociales y Humanas |
| | INER |
| 10 | Auditorios(Facultad de Ingeniería, Facultad de Educación, Facultad de Química Farmacéutica, Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Facultad de Ciencias Económicas, Facultad de Comunicaciones, Vicerrectoría de Extensión... |

| | |
|-----|---|
| 22 | Club Universitario |
| 23 | Teatro Camilo Torres |
| | Facultad de Artes |
| 24 | Facultad de Artes |
| 25 | Facultad de Artes |
| 26A | Planta de tratamiento de Residuos sólidos |
| 26 | Casa de Máquinas |
| 27 | Coliseo Universitario |
| 28 | Vigilancia |
| | Publicaciones |
| | Dirección de Gestión Logística y de Infraestructura |
| 29 | Dirección de Gestión Logística y de Infraestructura |

| Ciudad Universitaria. (CI 67 53-108) | |
|--------------------------------------|---|
| 11 | Esc. Idiomas. |
| | Facultad de Comunicaciones |
| | Facultad de Ciencias Sociales y Humanas |
| | Inst. de Filosofía |
| 12 | Facultad de Comunicaciones |
| | Facultad de Ciencias Sociales y Humanas |
| | Esc. De Bibliotecología |
| | Inst. de Filosofía |

| # BLOQUE | Área de la Salud. |
|----------|--|
| 30 | Facultad de Enfermería (CI 64 53-09) |
| 31 | Facultad de Odontología (CI 64 52-59) |
| 32 | Facultad de Medicina (CI 51D 62-29) |
| 33 | Facultad Nacional de Salud Pública (CI 62 52-59) |
| 34 | Sede de Investigaciones Universitarias - SIU (Cr 53 61-30) |
| 35 | Instituto de Patología - (Predio HUSVDP) (CI 64 51D) |
| 36 | Neurociencias (CI 62 52-72) |

| | |
|----|--|
| | Esc. Interamericana de Bibliotecología |
| | Escuela de Idiomas |
| 13 | Facultad de Ciencias Económicas |
| 14 | Facultad de Educación |
| | Facultad de Comunicaciones |
| | Facultad de Derecho y Ciencias Políticas |
| | Inst. de Estudios Políticos |
| 15 | Museo Universitario. |
| 16 | Bloque Administrativo. |
| 17 | Capilla. |
| 18 | Facultad Ingeniería. |
| 19 | Facultad Ingeniería. |

| # BLOQUE | Barrio Prado, Medellín. |
|----------|--|
| 37 | Prog_Est_Control_Enf_Tropic (PECET) [Cr 50A 63- 79-85] |
| 37A | Casa Serpentario [Cr 50A 63-65] |
| 37B | Centro Servicios Pedagógicos [Cr 50A 63-96- 98] |
| 37C | Programa de Arqueología [CI 62 50A-28] |

| # BLOQUE | Centro, Medellín. |
|----------|--|
| 38 | Antigua Escuela de Derecho |
| 39 | Paraninfo UDEA [Plazuela José Félix de Restrepo] |
| 40 | CIIC – Edificio Suramericana [Cr 52 50- 13 Piso 2] |
| | Bachillerato Nocturno |

Ciudadela Robledo, Medellín. (Cr 75 65-87)

| | |
|----------------------------|---|
| 41 | Oficinas, Clínicas, Veterinaria, Quirófanos doc., aulas. |
| 42 | Zona de estudio. |
| | |
| 43 | Auditorio, Cafetería, Oficinas, Aulas de Educación Física. |
| 44 | Escuela de Nutrición y Dietética. |
| 45 | Instituto de Educación Física y Deportes. |
| 46 | Facultad de Ciencias Agrarias. |
| 47 | Facultad de Ciencias Agrarias. |
| 48 | Coliseo Ciudadela Robledo |
| Sedes de Extensión. | |

| | |
|------------|--|
| 100 | Edificio de Extensión (CI 70 52-72) |
| 101 | Parque del Emprendimiento (CI 65 55-46) |
| (1) 102 | Edificio de Posgrados - Guayabal (CI 10sur 50EE-31) |

Haciendas y Seccionales

| | |
|--|--|
| | Hacienda la Montaña (Municipio de San Pedro de los Milagros) y Hacienda el Progreso (Municipio de Barbosa) |
| | Seccional Oriente (Municipio del Carmen de Viboral), Seccional Occidente (Municipio de Santafé de Antioquia) |

| | |
|--------------|--|
| (4) 103 | Antigua Lavandería ISS (CI 70 52-21 Ventanilla Única) |
| 104 | Edificio Antioquia |
| 105 | parque de la vida |
| Conv enio | Institución Educativa Manuel Uribe Ángel - Envigado |
| | Antiguo Museo de Arte Moderno |

2.2 Patologías

Las principales Patologías que se presentan en los materiales existentes son:

- 2.2.1 Manto cristalizado, roto, despegado o en malas condiciones lo cual conlleva a que no haya una barrera que impermeabilice o impida el paso el agua lluvia que sobrepasa las tejas de barro.

Cuando el agua se filtra y pasa la barrera del manto genera deterioro progresivo en la madera de la cubierta, daños en los cielos falsos, humedades en los muros y daños en los enseres, hecho que incomoda de manera significativa a la comunidad universitaria.

- 2.2.2 Tablilla con ataque de agentes xilófagos, hongos, comején, manchas por humedad, fallas estructurales, etc.

Cuando la tablilla tiene comején, no sólo afecta el estado de la madera, sino que también incomoda a los usuarios, quienes manifiestan a través de sus solicitudes que la polilla cae sobre ellos y sus puestos de trabajo.

- 2.2.3 Membranas acrílicas y en poliuretano aplicadas sobre losas de cubierta: La intemperie, contaminación, polución, tránsito y deterioro normal en el tiempo de este material incide en que se deban hacer mantenimientos preventivos y correctivos donde haya lugar a fin de evitar filtraciones de agua al interior de las edificaciones.

De forma similar, las losas de concreto y morteros sufren retracciones y contracciones por temperatura y movimientos normales de los edificios que inciden en que se presenten fisuras y grietas superficiales que rompen los sistemas con membranas acrílicas y poliuretano cuando estos movimientos son significativos.

- 2.2.4 Vigas cargueras en madera y alfardas falladas, desastilladas, con comején y hongos que requieren ser cambiadas a fin de garantizar que la estructura del edificio funcione correctamente y no se presenten accidentes por el desplome de éstas.

- 2.2.5 Las tejas de barro sufren deterioro y lesiones debido a la acción atmosférica, contaminación, errores de puesta en obra, eflorescencias y factores bióticos y antrópicos.
- 2.2.6 Particularmente, se ha evidenciado que las iguanas y palomas de ciudad universitaria se suben a muchos de los techos de los bloques por medio de los árboles y caminan a través de toda su longitud, hecho que genera desplazamientos y roturas en las tejas.
- 2.2.7 Los diferentes elementos del techo contruidos con lámina galvanizada tales como: caminaderos, ruanas, canoas, cortagoteras, etc. sufren corrosión en el tiempo y fallas en las soldaduras de los bajantes y empates lo cual incide en que haya porosidad y por ende filtraciones de agua que afectan el interior de las edificaciones.

Los sellos en silicona y poliuretano empleados para cubrir superficies de vidrios, losas de concretos, perfilaría metálica o aluminio en general sufren deterioro normal en el tiempo, y deben ser cambiados con el objetivo de evitar filtraciones de agua lluvia al interior de las edificaciones.

2.3 Descripciones técnicas

A continuación, se describen los aspectos técnicos más importantes a tener en cuenta para el mantenimiento de cubiertas de la Universidad de acuerdo a los métodos constructivos, materiales y tipologías de cada edificio:

- 2.3.1 Cambio de alfardas, cargueras, cerchas y demás elementos estructurales de la cubierta:

Antes de cambiar las alfardas, cargueras, cerchas o elementos estructurales de la cubierta se debe señalar la zona de trabajo aledaña en el piso inmediatamente inferior a fin de evitar accidentes de trabajo.

De forma paralela se debe reforzar la cubierta instalando tacos y cerchas metálicas entre elementos estructurales en las zonas aferentes en las cuáles se cambiará el elemento.

Posteriormente, se debe disminuir el peso de la cubierta aferente al daño retirando tejas o elementos de sobrecubierta.

Otros puntos de la cubierta no podrán ser recargados con peso del material de la zona que se está reparando, ya que en general ésta no está diseñada para soportar

peso adicional al que tiene y se puede generar un colapso de la infraestructura existente.

El elemento cambiado debe quedar correctamente fijado, empotrado y se deben emplear las conexiones, tornillos, pasantes, platinas y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

Se deben conservar las dimensiones, formas, colores y tipo de material existente en campus o indicado por la interventoría.

Los elementos serán cambiados cuándo los reemplazos y materiales a utilizar se encuentren en obra a fin de que no queden áreas de techos descubiertas por grandes periodos de tiempo y en su defecto haya continuidad en la reparación.

2.3.2 Membranas acrílicas, en poliuretano, emulsiones asfálticas, aplicadas sobre losas de cubierta:

Antes de impermeabilizar una cubierta, se debe tener presente revisar el tipo de impermeabilización a emplear de acuerdo con el uso, humedades, temperatura, desgaste, resistencia, olor, costo y superficie de adherencia.

Para losas de entepiso que sean cubiertas con tableta de Gress, cerámica, granito, baldosa, etc., se recomienda:

Emplear Membrana impermeable de poliuretano modificado, de curado rápido, altos sólidos y bajo contenido de orgánicos volátiles (VOC), que pueda ser aplicada sobre concreto verde (24 horas luego de retirar las formaletas) o húmedo, reduciendo retrasos asociados con la lluvia u otras fuentes de humedad.

De acuerdo a la experiencia, la aplicación de Tremproof 250 GC como sistema adherido entre placas en los diferentes mantenimientos de la Universidad, ha funcionado como mecanismo de barrera impermeabilizante sin presentar garantías o retrocesos.

Es importante rescatar, que una vez se haya impermeabilizado con este sistema se debe instalar un sufridor (Geotextil no tejido) a fin de garantizar que la impermeabilización no sufra un alto grado de deterioro debido a la circulación de personal y puesta de materiales sobre la placa.

Las características técnicas mínimas que debe cumplir la emulsión son las siguientes:

Tabla 1 Características técnicas - Proveedor Toxement

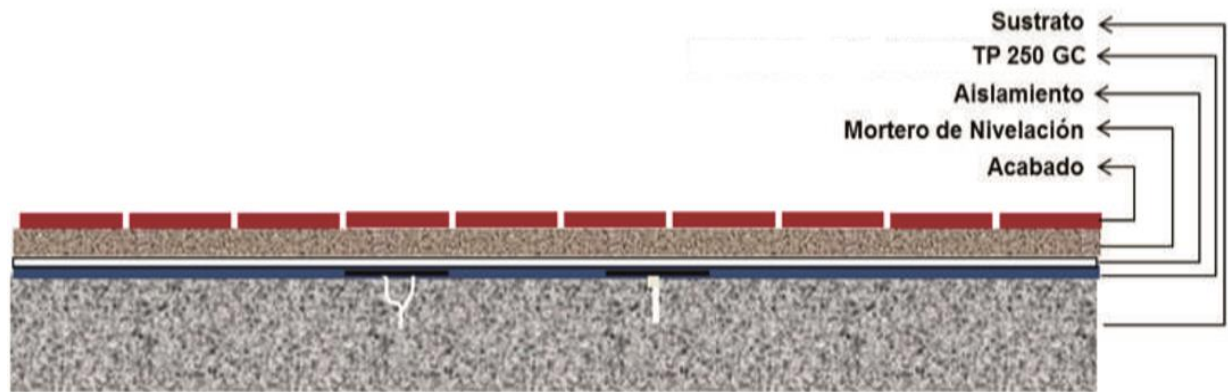
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

| Propiedades | Descripción |
|------------------|--------------------------------|
| Tipo | Emulsión polimérica modificada |
| Color | Negro |
| Sólidos | 64% |
| Densidad | 8.1 lb/gal |
| Aplicación | Aerosol o rodillo |
| Tiempo de curado | 16 a 24 horas a 24°C y 50% HRA |
| Espesor | 60 mils |

| Propiedad | Método de ensayo | Valores típicos |
|--|--|--------------------------------|
| Resistencia al agua | ASTM C836; AATC-127 | Pasa |
| Prueba de pelado después de la inmersión en agua | ASTM C836; ASTM C794 | Excede |
| Flexibilidad a baja temperatura | ASTM C836 | Pasa |
| Prueba de pelado | ASTM D903 | Pasa |
| Elongación | ASTM D412 | 800% |
| Puentes de fisura a baja temperatura | ASTM C836; ASTM C1305 | Pasa** |
| Dureza, tipo 00. 50 min. | ASTM C836; ASTM D2240 | Pasa |
| Permeabilidad al vapor de agua | ASTM C836; ASTM E96 copa seca ASTM C836; ASTM E96 copa húmeda | 0.09 US perms 1.70 US perms |

El sistema de impermeabilización entre capas tiene la siguiente metodología de construcción:

- 1) Sobre el sustrato o placa de concretos se instala el sistema de impermeabilización adherido Tremproof 250 GC o equivalente una vez se halla preparado la superficie de acuerdo a las especificaciones y fichas técnicas del producto.
- 2) Posteriormente se sobrepone un sufridor o Aislamiento tipo Geotextil 1600 con el objetivo de que éste proteja la impermeabilización durante la construcción y la misma no sufra con el paso de los operarios o colocación del resto de los materiales de nivelación y acabado.

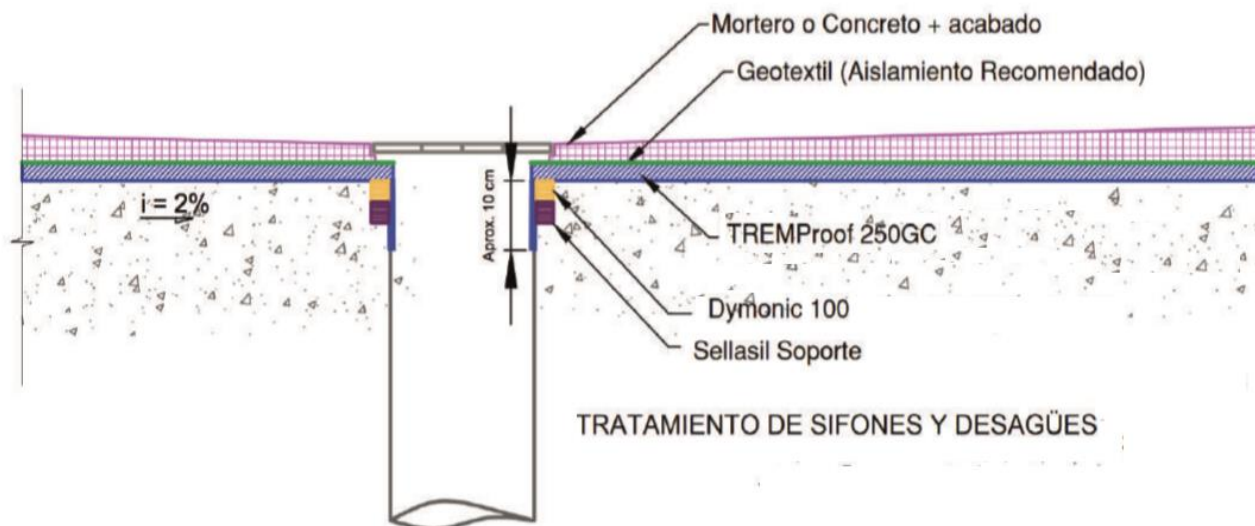


- 3) Finalmente se construye el mortero de nivelación y sobre éste se instala el acabado deseado.
- 4) Para la instalación del acabado se recomienda emplear pegantes y boquillas con alto contenido de látex.

El tratamiento de desagües deberá ser el siguiente:

- a) Antes de aplicar el método de impermeabilización Tremproof 250 GC se debe tratar el bajante en su perímetro mediante la aplicación de Sellasil y Dimonic 100 o equivalente.
- b) Las capas aplicadas de Tremproof 250 GC deben cubrir completamente el bajante en su perímetro, de tal forma que si el agua llega hasta la membrana pueda circular tranquilamente por la superficie pendientada hasta encontrar salida por el bajante sin que se presenten filtraciones.
- c) Finalmente se instala el material aislante, mortero de nivelación y acabado.

A continuación, se presenta un esquema que ejemplifica de una forma más gráfica el proceso a llevar a cabo en los bajantes en sistemas de impermeabilización entre placas:



El tratamiento de las medias cañas deberá ser el siguiente:

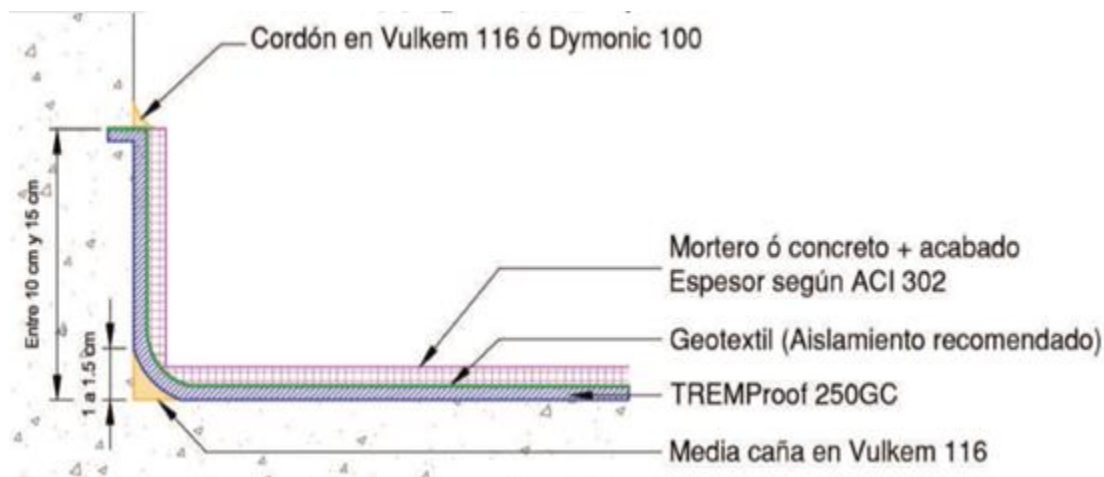
Antes de aplicar el método de impermeabilización Tremproof 250 GC se deben tratar los ángulos en 90° mediante la aplicación de Dimonic 100, Vulquem 116 o equivalente.

Posteriormente se aplica la membrana de impermeabilización Tremprof 250 GC de forma homogénea abarcando tanto el antepecho como la superficie horizontal y ángulo de 90°.

Finalmente se instala el material aislante, mortero de nivelación y acabado de tal forma que se cubra de forma homogénea el antepecho, ángulo en 90° y superficie horizontal.

El mortero construido debe formar en el ángulo a 90° una medialuna, la cual se construirá de forma correcta utilizando la formaleta adecuada.

A continuación, se presenta un esquema que ejemplifica de una forma más gráfica el proceso a llevar a cabo en las medias cañas en sistemas de impermeabilización entre placas:



Los edificios donde se encontrará este tipo losa son los siguientes:

- Facultad de Enfermería
- Edificio Paraninfo
- Facultad de Medicina (Edificio Central)
- Bloque 22(Corredores - Terraza)
- Parque de la Vida (Andén - Terraza)
- Casa de Patologías Tropicales

Para losas que estarán expuestas a la intemperie, se recomienda emplear Membranas en Poliuretano ya que son más resistentes a los rayos UV, elementos corrosivos, ataque de procesos mecánicos, abrasión, cuentan con mayor adherencia, resistencia, etc y cuentan con un promedio de costos en el mercado asequible para la Universidad.

De acuerdo con la experiencia respecto a los mantenimientos de cubiertas en la Universidad, se recomienda emplear Membranas elastoméricas de poliuretano, de bajo olor y bajo VOC, para uso entre placas de concreto tipo Vulquem 350/351.

Las características técnicas mínimas que debe cumplir la membrana en poliuretano son las siguientes:

| PROPIEDAD | METODO DE ENSAYO | VULKEM 350 NF (SL) | VULKEM 350 NF (R) |
|---|------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Tensión | ASTM D-412 | 440 – 460 psi | 220 – 240 psi |
| Elongación | ASTM D-412 | 600% - 700% | 600% - 700% |
| S100 | ASTM D-412 | 220 – 260 psi | 110 – 120 psi |
| Dureza Shore A | ASTM C-661-83 | 50 – 60 | 45 – 50 |
| Resistencia al desgarre sobre concreto | ASTM C-794 | 25 – 30 pli, 100% falla cohesiva | 20 – 25 pli, falla cohesiva |
| Permeabilidad | E-96 | .15 perm – pulgadas | .1 perm – pulgadas |
| Retención Vertical | | N/A | >50 mils |
| % de sólidos en peso | | 90% - 92% | 97% - 98% |
| Contenido de no volátiles | ASTM D-1353 | <90 g/l | <20 g/l |
| Viscosidad | Brookfield C&P | 4 - 6000 cps | 15.000 – 20.000 cps |
| Tiempo de curado para repintado @ 77° (25°) 50% H.R. | ASTM D-1640 | 4 - 6 horas | 5 – 7 horas |
| Punto de inflamación | Setaflash | 160°F (71.1°C) | >200°F (>93.3°C) |
| Adhesión Pull-Off | ASTM D-4541 | Mínimo 400 psi | Mínimo 275 psi |
| Temperatura @ 50% de humedad relativa | | Tiempos de curado | |
| 40° - 55°F (4.4° - 12.8°C) | | 48 horas | |
| 55° - 65°F (12.8° - 18.3°C) | | 16 – 24 horas | |
| 65° - 85°F (18.3 – 29.4°C) | | 4 – 6 horas | |
| 85°F (29.4°C) | | < 0 = 4 horas | |
| Las variaciones en la temperatura y humedad, puede afectar los tiempos de curado de la membrana de impermeabilización. La tabla anterior debe ser usada sólo como guía para determinar los tiempos aproximados de curado. | | | |

Los edificios donde se encontrará este tipo losa son los siguientes:

- Facultad de Odontología
- Edificio de Extensión
- Serpentario (Casa de Prado)
- Ciudadela Robledo
- Edificio Antioquia
- Vigas Canoas de Ciudad Universitaria (Bloques: 16, 19, 23, 24, 25, Museo, Biblioteca, Teatro Camilo Torres, Capilla)

Para losas que contienen láminas de agua permanentemente se recomienda emplear como barrera de impermeabilización productos cementicios con fibras sintéticas aptos para prevenir filtraciones de agua en áreas tales como: Reservorios de agua en losas de entepiso, Jardineras sobre losas de entepiso, balcones, etc.

De acuerdo con la experiencia se recomienda emplear 2 capas de Eucoplus 7000 Fibras. Es importante rescatar, que una vez se haya impermeabilizado con este sistema se debe instalar un sufridor (Geotextil no tejido, plástico, etc....) a fin de

garantizar que la impermeabilización no sufra un alto grado de deterioro debido a la circulación de personal y puesta de materiales sobre la placa.

Tanto la pega como la boquilla a emplear para el recubrimiento debe contener látex debe ser aplicada de forma homogénea y de tal forma que se llenen todos los poros y concavidades por donde pudiese circular agua.

Los edificios donde se encontrará este tipo losa son los siguientes:

- Láminas de agua del Edificio de Extensión
- Jardinera en losa de cubierta del Auditorio Álvaro de Jesús Pérez Roldán.

2.3.3 Manto Impermeable tipo P3, P4 para cubiertas en teja de barro

Como se mencionó anteriormente, muchas de las tejas de barro de las cubiertas de la Universidad sufren deterioro por factores bióticos y antrópicos lo cual conlleva a garantizar que haya un excelente recubrimiento adicional sobre la tablilla instalada a fin de evitar filtraciones de agua en el interior de la infraestructura física.

Las características técnicas mínimas que deben presentar los mantos P3 Y P4 a instalar en las cubiertas son las siguientes:

Para P4 el peso del manto debe ser mayor o igual a 4.5 kg/m². La resistencia a tracción debe ser mayor o igual a 800N/50mm. La tolerancia a la elongación debe ser mayor o igual a 37%.

También para P4 La malla de refuerzo en poliéster debe ser de 210 gramos por metro cuadrado y debe tener una garantía de desempeño certificada de 14 años como mínimo.

Para P3 el peso del manto debe ser mayor o igual a 3.4 kg/m². La resistencia a tracción debe ser mayor o igual a 630N/50mm. La tolerancia a la elongación debe ser mayor o igual a 37%

2.3.4 Instalación de tejas de Barro

La Universidad de Antioquia tiene dos formas de instalación para las tejas de barro que dependen de la pendiente de la cubierta o tipología de la edificación.

En edificios Patrimoniales restaurados o edificios con pendientes muy altas se recomienda amarrar la teja de barro con alambre de cobre a una malla

electrosoldada que descansa directamente sobre el manto y la tablilla con el propósito de que las tejas queden firmes y no se generen desplazamientos.

Entre la malla electrosoldada y el manto generalmente se instala un sufrido Geotextil no tejido 1600 con el objetivo de proteger el manto durante el proceso de construcción o mantenimiento.

Los edificios que cuentan con este sistema de construcción son los siguientes:

- Paraninfo
- Antigua Escuela de Derecho
- Edificios de Facultad de Medicina: Central, Manuel Uribe Ángel y Morfología.
- Edificio de Proyectos

En general, en el resto de las edificaciones donde la cubierta es con teja de barro el sistema de construcción de las tejas es sin amarrar y éstas reposan directamente sobre el manto y la tablilla.

2.3.5 Tratamiento de caminaderos en Lámina Galvanizada

Generalmente las láminas galvanizadas de los caminaderos sobre las cubiertas se deterioran por el paso de las personas que realizan mantenimiento en las cubiertas ya que generan fatiga en el material en puntos específicos a lo largo de la superficie.

Si se presentan filtraciones de agua en puntos donde no hay falla de soldadura entre empates o bajantes y la lámina no está corroída se recomienda prolongar la vida útil de la lámina impermeabilizándola con Poliuretano de alta deformación y de esta forma se sellan poros u orificios por donde filtra el agua.

Este proceso permite hacer ahorros económicos significativos, ya que evita realizar todo un proceso de cambio de lámina que implica retiros y reinstalación de tejas de barro, manto y emboquillados.

En este tipo de situaciones se recomienda aplicar membrana de poliuretano principalmente porque es un sistema flexible que permite un rango de deformaciones en la medida que se transita sobre el caminaderos y porque es un sistema que se adhiere a la lámina.

2.4 Manejo de relaciones entre las partes

El contratista deberá manejar para la operación y ejecución del contrato un protocolo especial ya que el proyecto tiene la particularidad de tener contacto directo entre la interventoría, comunidad académica y administrativa en general que son quienes finalmente solicitan la prestación del servicio y demandan no sólo soluciones técnicas específicas sino también una relación adecuada en términos de cordialidad, respeto y responsabilidad entre las partes.

No sólo el personal administrativo del contratista, sino también el personal de obra interactúa con la comunidad académica y administrativa de la Universidad y por ello se hace necesario establecer parámetros de comportamiento mínimos que eviten confrontaciones o mal entendidos entre las partes.

Es importante tener presente que los fines misionales de la Universidad son Educación, Extensión e Investigación y la prestación de servicios que se desarrolla mediante este contrato se hacen con el fin de mejorar los componentes físicos de las edificaciones y facilitar así que la Universidad continúe brillando en su trabajo académico. Estar detrás del escenario desarrollando de forma objetiva un trabajo silencioso en lo posible, permite que lo visible en la Universidad sea realmente lo relacionado con su eje misional.

En ese sentido y con el propósito de cumplir con el objeto indicado en el contrato, el contratista deberá garantizar que las actividades desarrolladas en obra en las diferentes edificaciones de la universidad se realicen cumpliendo los siguientes parámetros:

- Cordialidad y Respeto con cada uno de los funcionarios y comunidad académica de la institución.
- Cumplimiento y Responsabilidad con los acuerdos y cronogramas establecidos con las diferentes dependencias académicas.
- Comunicación oportuna y efectiva con la Interventoría y usuario encargado o administrador del espacio.
- Honestidad y transparencia. El contratista debe realizar actas de entorno, o actas de vecindad cada vez que entre en un espacio, con el objetivo de evitar confusiones o malentendidos por la pérdida de objetos. Si los bienes y equipos de la universidad sufren pérdidas o desaparecen durante el desarrollo de una actividad de campo, el contratista deberá pagar o compensar completamente el costo de éste.

- El contratista no podrá ejecutar en obra requerimientos de los usuarios y dependencias sin previa autorización de la interventoría.
- Protección y cuidado con el bien inmueble de la Universidad: En intervenciones a cielo abierto (Sin impermeabilizaciones nuevas o existentes de por medio), el contratista por precaución deberá tapar con plástico el bien inmueble que se encuentra bajo el techo intervenido con el objetivo de evitar, si hubiese filtraciones de agua lluvia daños irreversibles. Si por descuido el contratista, olvida tapar el bien inmueble o no lo tapa de forma correcta y se presenta un evento de lluvia el contratista deberá pagar la totalidad de los daños y averías presentados.

2.5 Seguridad

El contratista antes de la realización de cada trabajo deberá presentar a la interventoría los respectivos permisos de trabajo en alturas y órdenes de servicio que avalan el desarrollo de la actividad a desarrollar. Al finalizar la jornada, se debe enviar el formato de bitácora diligenciado indicando las actividades desarrolladas en el día, misma que deberá ser adjuntada en cada acta de pago.

Con el fin de garantizar la protección de cada uno de los trabajadores, el contratista deberá informar a la interventoría sobre situaciones que generen inseguridad en el trabajo en alturas con el propósito de que se tomen los correctivos y medidas necesarias para mitigar los riesgos. Es responsabilidad del contratista, en conjunto con el personal SISO contratado para el proyecto velar por la seguridad del personal que labora para el contrato.

El personal SISO que firmará las listas de chequeo y respectivo permiso debe tener certificado como coordinador de alturas.

El contrato dentro de sus ítems de costos unitarios cuenta con disposición de pernos de anclaje y andamios certificados por tal razón el contratista debe hacer uso de esta herramienta cuando sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores. Dicha actividad debe ser coordinada con la interventoría del proyecto.

2.6 Formatos

Los formatos que debe diligenciar el contratista durante el desarrollo del proyecto son los siguientes:

Bitácora de obra: documento que el contratista debe entregar diariamente a la interventoría de forma digital para la respectiva revisión, ajuste, observaciones y firma.

Solicitud de Orden de Trabajo: Antes de realizar cualquier trabajo, el contratista deberá entregar previamente la respectiva orden de trabajo del sitio a intervenir con el objetivo de que ésta sea revisada y aprobada por la interventoría. En la solicitud de orden de trabajo debe ser explícito el lugar de intervención y las dimensiones respectivas.

La descripción de las actividades debe ser corta, máximo de 4 palabras.

Actas parciales de obra: Las actas de pago parciales deberán ser entregadas por el contratista a la interventoría los 5 primeros días de cada mes y en ellas deben estar consignadas todos los anexos:

Registro fotográfico, cantidades de obra, planilla de seguridad de los trabajadores, factura de pago, APU de Obra Extra y convenio de obra extra.

Registro fotográfico y costos por facultad o dependencia: El registro fotográfico debe estar fechado y debe ser de una resolución tal que se evidencie claramente la actividad, situación o logro alcanzado.

Las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo se deben facturar cuando se termine el desarrollo de cada actividad, en el mes correspondiente y de forma integral. En ese sentido, cada acta de pago debe registrar el costo total invertido por facultades o dependencias administrativas tal como lo muestra el formato.

La descripción de las actividades debe ser corta, máximo de 4 palabras.

En las fotografías tomadas se debe evidenciar cada uno de los procesos llevados a cabo para la ejecución de las diferentes actividades programadas por la interventoría.


Soporte de cantidades: Las cantidades totales registradas en este formato debe coincidir con las consignadas en el Acta de Pago.

La descripción de las actividades debe ser corta, máximo de 4 palabras.

La interventoría entregará al contratista la información faltante necesaria para diligenciar este formato: N° de ticket, nombre de quien solicita y fecha de solicitud.

Análisis de precios unitarios de obra extra (APU OE): Para la realización de actividades de obra extra, el contratista deberá pactar previamente con la interventoría el costo de la ejecución con el fin de llegar a acuerdos tomando como referencia los precios del mercado.

En cada acta de pago, deberá presentarse debidamente firmada por todas las partes la respectiva acta de convenio de precios de obra extra.

| | | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------|---------------|--|-----------|
|  UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Vicerrectoría Administrativa | BITÁCORA DE OBRA | | | | N° |
| | MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS | | | | |
| | Objeto: | | | | |
| | Contrato N° | CONTRATISTA: | FECHA: | | |

PERSONAL EN OBRA:

| N° | NOMBRE | CEDULA | CARGO | ASISTIÓ | HORA LLEGADA | HORA SALIDA |
|----|--------|--------|-------|---------|-----------------|----------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| ACTIVIDADES DESARROLLADAS Y OBSERVACIONES EN GENERAL |
|---|
| |

REGISTRO FOTOGRÁFICO

| | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | |
| Foto N°1 | Foto N°2 | Foto N°3 |

ESTADO DEL TIEMPO

| Mañana | Tarde |
|-------------------|---------------|
| Seca | Seca X |
| Lluviosa X | Lluviosa |

 XXX
Residente de Obra - Contratista

 María Carolina Álvarez
Interventor - Universidad de Antioquia

SOLICITUD DE ORDEN DE TRABAJO

Descripción:

No.

Ubicación:

Fecha:

Solicitante:

No. de Ticket o E-mail :

Anexo:

Actividades Contractuales Estimadas:

| Ítem | Actividad | Unidad | Cantidad | Valor Unitario | Valor Parcial |
|--------------------------------------|-----------|--------|----------|----------------|---------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL ORDEN COSTOS CONTRACTUALES: | | | | | \$ - |

Actividades Obras Extras Estimadas:

| Ítem | Actividad | Unidad | Cantidad | Valor Unitario | Valor Parcial |
|--|-----------|--------|----------|----------------|---------------|
| | | | | | \$ - |
| | | | | | \$ - |
| | | | | | |
| SUBTOTAL ORDEN COSTOS DE OBRAS EXTRAS: | | | | | \$ - |

TOTAL ORDEN:

| | |
|--------------------------------|------|
| | \$ - |
| Reajuste IPC | \$ - |
| Administración | \$ - |
| Utilidad | \$ - |
| Iva/Utilidad | \$ - |
| Costo total de la Intervención | \$ - |

Observaciones:

Ubicación exacta del punto intervenido y registro fotográfico o planos que señalan el punto de intervención:




El punto de intervención cuenta con elementos estructurales o sistemas de anclaje que permitan brindar seguridad a los trabajadores en obra?


Fecha de terminación:

dd/mm/aa

Residente de Obra
Empresa Contratista XXX

Pág.

|  UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Vicerectoría Administrativa | | REGISTRO FOTOGRÁFICO Y COSTOS POR FACULTAD O DEPENDENCIA | | | |
|--|-------------------|---|--------------------|------------------------------------|-------------|
| | | Contrato N° | | Contratista | |
| | | Acta N° | | División de Infraestructura Física | |
| FACULTAD: UBICACIÓN: | | N° TICKET: USUARIO: | | | |
| ITEM | DESCRIPCION CORTA | UNIDAD | CANT. | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | COSTO TOTAL | | |
| | | | | | |
| FOTO1 | | FOTO2 | | FOTO3 | |
| Descripción: | | Descripción: | | Descripción: | |

|  UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Vicerrectoría Administrativa | | | SOPORTE DE CANTIDADES DE OBRA | | | | | |
|--|-------------|-----|-------------------------------|--------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| CONTRATO DE OBRA N° | | | ACTA N°1 | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UN. | CANT. | N° DE TICKET | UBICACIÓN | OBSERVACIÓN | | |
| | | | | | | Fecha Solicitud | Fecha Ejecucion | Nombre quien solicita |
| 1 | | | | | | | | |
| 1,1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Total | | | 0,00 | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 2,1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Total | | | 0,00 | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 3,1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Total | | | 0,00 | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div> _____ Residente de Obra - Contratista </div> <div> _____ Interventor - Universidad de Antioquia </div> </div> | | | | | | | | |

| UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA | | | | |
|--------------------------------------|---|------------------------|-------------------|----------------|
| DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA |  | No. Item de Obra Extra | Unidad | |
| MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | |
| Descripción: | | | | |
| Materiales | Unidad | Cantidad | V/Unitario | V/Total |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | SUBTOTAL | \$ - |
| Mano de Obra | Unidad | Cantidad | V/Unitario | V/Total |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | SUBTOTAL | \$ - |
| Herramienta y Equipo | Unidad | Cantidad | V/Unitario | V/Total |
| Herramienta menor | (%)mo | 0,050000 | \$ - | \$ - |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | SUBTOTAL | \$ - |
| Transporte | Unidad | Cantidad | V/Unitario | V/Total |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | SUBTOTAL | \$ - |
| Costo Directo | | | | \$ - |
| PRECIO UNITARIO | | | | |

Nota: La cuadrilla especificada en la Mano de Obra debe ser discriminada en términos de cantidad de ayudantes y oficiales tanto para los APUs de Obra Extra como para los APUs Contractuales y los valores mínimos a pagar y a relacionar en los APUs deben ser los aprobados en la Licitación de acuerdo con los valores mínimos establecidos.

2.6 Personal de Obra y Administrativo

El proponente deberá suministrar el personal requerido y anexar las hojas de vida solo en caso de que resulte seleccionado.

El proponente debe tener presente que una vez iniciada las actividades se verificará a través de los soportes el pago de los aportes de los empleados al Sistema de Seguridad Social Integral y Parafiscales, que cumpla con la base salarial mínima solicitada por la entidad y aceptada por el proponente para el personal técnico, administrativo y de obra.

Tabla 13 (Base salarial mínima para el personal técnico, administrativo y de obra)

| DESCRIPCIÓN | VALOR/MES/BASE |
|---|----------------|
| Profesionales de Obra Civil | |
| Residente de obra Nivel 2 (Profesional Nivel 2, Profesiones afines, ingeniero Civil, Arquitecto, Arquitecto Constructor, Ingeniero Constructor) | \$ 4.500.000 |
| Profesionales SISOMA | |
| Tecnología en seguridad e higiene ocupacional o afines (Nivel 1) | \$ 2.500.000 |
| Personal de Obra | |
| Oficial de: obra negra, obra blanca, albañilería. Demoliciones, urbanismo, primera, segunda | \$ 2.000.000 |

El proponente deberá suministrar el personal necesario y anexar las hojas de vida solo en caso de que resulte seleccionado:

El Personal debe reunir las siguientes características:

- Un (1) Residente de obra, con una dedicación de 100% del tiempo, con las siguientes calidades:
 - Ingeniero Civil, Arquitecto, Arquitecto Constructor, Ingeniero Constructor
 - Con experiencia mayor a tres (3) años, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.
- Un (1) Tecnólogo en seguridad e higiene ocupacional, con una dedicación de 100% del tiempo, con las siguientes calidades:
 - Tecnólogo en seguridad e higiene ocupacional o afines.
 - Tener licencia de salud ocupacional vigente, con fecha de expedición mayor a dos (2) años
- El número de oficiales necesarios, de acuerdo al desarrollo de la obra, para que las actividades se ejecuten con las calidades y cualidades exigidas en las especificaciones técnicas, ítems presupuestales, requerimientos de la interventoría y requerimientos de la División de Infraestructura Física.

El contratista se obliga a mantener como mínimo el Residente de obra y profesional SISOMA durante toda la vigencia del contrato, coordinando las actividades de acuerdo con los requerimientos de la interventoría, y con la disponibilidad para movilizarse definidos en el objeto contractual de la presente invitación según la dedicación establecida.

Al proponente que se le adjudique el contrato, debe garantizar que, en el evento de necesitar cambio de personal, debe reemplazarlo por un profesional de las mismas calidades y experiencia requerida o superior, previa aprobación por escrito de la Universidad.

El profesional residente de obra y SISOMA, debe ser contratado mediante contrato laboral de manera tal que se le garanticen todas sus prestaciones sociales legales; no se aceptarán vinculación mediante modalidad de prestación de servicios. Su hoja de vida debe ser presentada y aprobada por la interventoría.

El pago de la seguridad social para el personal de obra, ayudantes y oficiales deberá coincidir con los valores registrados en los correspondientes Análisis de Precios Unitarios APUs y valores mínimos exigidos en la licitación. Una vez finalice el contrato, deberá presentarse el paz y salvo de cada uno de los trabajadores contratados.

La interventoría del contrato podrá solicitar el retiro de cualquier persona que considere perjudicial para el desarrollo del contrato.

3 Anexos

- Anexo 1: Especificaciones técnicas
- Anexo 2: Presupuesto de obra

| |
|---|
| Elaboró: María Carolina Álvarez Interventora División de Infraestructura Física |
| Fecha: 21/03/2021 |