

- Operador de equipos (vibrador, allanadora).

#### Procedimiento Constructivo

- Se iniciará con la revisión de niveles y condiciones de la superficie de apoyo, verificando que la subrasante o base se encuentre debidamente nivelada, compactada y libre de materiales orgánicos o sueltos. Posteriormente se colocarán las formaletas perimetrales en caso de ser necesarias, asegurando alineación y nivel. Se procederá a la instalación de la malla electrosoldada, la cual se ubicará sobre separadores para garantizar el recubrimiento adecuado dentro del espesor de la placa. Una vez preparada el área, se realizará el vaciado del concreto de manera continua, evitando la formación de juntas frías. Durante la colocación, el concreto será vibrado mecánicamente para eliminar vacíos y garantizar su adecuada compactación. Luego se efectuará el nivelado mediante regla y el afinado superficial con herramientas manuales o mecánicas según el acabado requerido. Posteriormente, se ejecutarán las juntas de control o dilatación mediante corte con equipo especializado en los tiempos adecuados. Finalmente, se realizará el curado del concreto mediante riego continuo o aplicación de membranas de curado durante un periodo mínimo de siete (7) días, garantizando el desarrollo de la resistencia y evitando fisuración. Se completará el proceso con la limpieza del área y protección de la superficie hasta su puesta en servicio.

#### Rechazo

Se rechazará la placa cuando:

- No cumpla con la resistencia especificada ( $f'c = 4.000 \text{ psi}$ ).
- Presente fisuras excesivas, segregación o vacíos.
- Espesor fuera de tolerancias.
- Mala colocación de la malla (sin recubrimiento adecuado).
- Superficie irregular o con acabados deficientes.
- Deficiente ejecución de juntas.

#### Medida y forma de pago

##### Medida:

La placa de contrapiso en concreto de 4.000 psi e = 0.12 m con malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados ( $\text{m}^2$ ) de área construida, debidamente terminada, nivelada y aceptada por el Interventor en su posición final. Las áreas serán determinadas con base en los planos del proyecto y verificadas en obra.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guarataros  
Arauca Arauca

#### Pago:

La placa de contrapiso en concreto de 4.000 psi se pagará al precio unitario establecido en el contrato por metro cuadrado ( $\text{m}^2$ ), el cual deberá incluir todos los costos relacionados con la preparación de la superficie, suministro de materiales, malla electrosoldada, formaletas, producción, transporte, colocación, vibrado, nivelación, acabado, ejecución de juntas, curado, mano de obra, equipos, herramientas y cualquier actividad necesaria para su correcta ejecución, conforme a esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                                                       | Unidad                          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.2.7.1 | PLACA DE CONTRAPISO EN CONCRETO DE 4.000 PSI<br>E=0.12 M INC MALLA ELECTROSOLDADA | Metro Cuadrado ( $\text{m}^2$ ) |

#### 1.2.7.2 CORTE DE JUNTAS PARA DILATACIONES

##### Descripción

- Este ítem se refiere a la ejecución de cortes lineales inducidos en las placas de concreto (contrapisos o pavimentos) mediante el uso de equipos mecánicos con disco de diamante. El objetivo es crear un plano de debilidad controlado que absorba los esfuerzos de contracción por fraguado y las expansiones térmicas, evitando la aparición de grietas aleatorias en la superficie de las áreas educativas del campus.

##### Alcance

- Trazado y replanteo de las juntas sobre el concreto endurecido o en proceso de endurecimiento.
- Determinación del momento óptimo de corte (ventana de corte).
- Ejecución del corte a la profundidad y ancho especificados.
- Limpieza profunda de la junta para eliminar lechadas y residuos.
- Protección de los bordes del corte hasta el fraguado final.

##### Normativa Aplicable:

- NSR-10: Título C (Concreto Estructural) y Título F.
- NTC 1504: Definiciones y clasificaciones relativas a juntas en concreto.
- ACI 302.1R: Guía para la construcción de pisos y losas de concreto.
- Especificaciones INVIAS (Sección 500): Pavimentos de concreto de cemento Portland.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



#### Materiales

- Discos de Corte: Discos de diamante de segmento duro o blando (dependiendo de la dureza del agregado local en Saravena) de 12" o 14".
- Agua: Suministro constante de agua limpia para la refrigeración del disco y control de polvo.
- Cordón de Respaldo (Backer Rod): Cordón de polietileno expandido de celda cerrada (si el diseño exige sello inmediato).
- Sellante (Opcional según diseño): Masilla de poliuretano de alta elasticidad o sellante asfáltico en frío.

#### Equipos

- Cortadora de Piso: Máquina autopropulsada o de empuje manual con motor a gasolina (mínimo 9 HP) capaz de mantener una profundidad de corte constante.
- Cortadora de "Corte Temprano" (Soff-Cut): (Recomendado) Para realizar cortes antes de que el concreto complete su endurecimiento inicial.
- Soplador o Hidrolavadora: Para la limpieza inmediata de la junta tras el corte.
- Herramientas menores: Tiralíneas (cimbra), reglas metálicas y señalización de área.

#### Personal

- Oficial Operador de Maquinaria: Con experiencia en corte de concreto.
- Ayudante de Obra: Para manejo de mangueras de agua y limpieza de lodos de corte.
- Supervisión: Ingeniero Residente.

#### Procedimiento Constructivo:

- Trazado: Se marcan las líneas de corte con tiralíneas. El espaciamiento debe seguir los planos estructurales (típicamente cuadros de 3.0 x 3.0 m o según ejes de columnas).
- Ventana de Corte: El corte debe iniciarse tan pronto como el concreto soporte el peso de la máquina y el operario sin desmoronar los bordes del corte (usualmente entre 4 y 12 horas después de la fundición, dependiendo de la temperatura en Saravena).
- Ejecución: Se ajusta la profundidad de la hoja a 1/4 o 1/3 del espesor de la losa (para una losa de 0.10 m, el corte será de 2.5 cm a 3.0 cm). El avance debe ser recto y continuo.
- Limpieza: Inmediatamente después del corte, se debe lavar la junta con agua a presión para evitar que el lodo de cemento se endurezca dentro de la dilatación.

consorcio-campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca

- Secado y Sello: Una vez seca la junta, se procede a la instalación del cordón de respaldo y el sello si está contemplado en los planos.

#### Ensayos y control en campo

- Control de Profundidad: Verificación con regla graduada de que el corte cumple el 25% mínimo del espesor de la losa.
- Control de Alineación: Inspección visual de la rectitud del trazo.
- Control de Tiempo: Registro de la hora de fundición vs. hora de inicio de corte para asegurar que se realizó dentro de la "ventana de oportunidad".

#### Tolerancias y rechazo

- Tolerancias:
  - Profundidad de corte: +5 mm/ -2mm.
  - Desviación de la línea recta: Máximo 10 mm en 3 metros.
  - Ancho del corte: Según el disco utilizado (3 mm a 6 mm).
- Rechazo:
  - Cortes realizados demasiado tarde que presenten grietas de contracción ya formadas fuera de la junta.
  - Cortes realizados demasiado pronto que presenten bordes desportillados o "desgarrados".
  - Omisión de cortes en puntos críticos como encuentros con columnas o cambios de sección.

#### Medida y pago

- Unidad de Medida: Metro lineal (ml).
- Forma de Pago: Se pagará por la longitud real de junta cortada, limpia y aceptada por la interventoría.
- Inclusiones: El precio unitario incluye: alquiler de cortadora, discos de diamante, combustible, agua, transporte de equipos a Saravena, mano de obra, trazado, limpieza de residuos y todos los costos necesarios para la correcta ejecución técnica.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                       | Unidad            |
|---------|-----------------------------------|-------------------|
| 1.2.7.2 | CORTE DE JUNTAS PARA DILATACIONES | Metro Lineal (ml) |

consorcio-campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



### 1.2.7.3 SELLO DE DILATACIONES PARA JUNTAS

#### Descripción:

- Este ítem consiste en la limpieza técnica y el sellado hermético de las juntas de dilatación y contracción ejecutadas en las placas de concreto. El proceso busca rellenar el espacio del corte con materiales elásticos que permitan el movimiento natural de las losas sin permitir el paso de agua, aceites o partículas sólidas al interior de la estructura, previniendo así la corrosión del refuerzo y el deterioro de la sub-base.

#### Alcance:

- o Limpieza mecánica y neumática de las paredes de la junta.
- o Secado total de la cavidad.
- o Instalación del cordón de respaldo a la profundidad técnica definida.
- o Aplicación del sellante de poliuretano.
- o Acabado superficial (perfilado) del sello.
- o Retiro de cintas y limpieza del área circundante.

#### Normativa Aplicable:

- NTC 1504: Clasificación de sellantes para juntas en concreto.
- NSR-10: Requisitos de durabilidad para elementos estructurales.
- ASTM C920: Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants.
- ACI 504R: Guide to Sealing Joints in Concrete Structures.

#### Materiales:

- Cordón de Respaldo (Backer Rod): Cordón de espuma de polietileno de celda cerrada, de diámetro ligeramente superior al ancho de la junta (típicamente 1/4" o 3/8"). Su función es controlar la profundidad del sellante y evitar la adhesión en tres puntos.
- Sellante Elástico: Masilla monocomponente a base de poliuretano de alto desempeño (tipo Sikaflex 1a o equivalente), con capacidad de movimiento de  $\pm 25\%$  o superior. Debe ser resistente a la intemperie y a los rayos UV.
- Limpiadores: Aire comprimido y solventes recomendados por el fabricante del sellante (si se requiere mejorar la adherencia).

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- Cinta de Enmascarar: Para garantizar bordes limpios y una estética profesional en el acabado.

#### Equipos:

- Compresor de Aire: Para la remoción total de polvo y humedad dentro de la junta.
- Pistola de Calafateo: Manual o neumática de grado industrial.
- Espátulas de Terminación: Pequeñas herramientas redondeadas para dar el acabado cóncavo al sellante.
- Sopladora o Aspiradora Industrial.

#### Personal:

- 1 Oficial Instalador: Especialista en sellado de juntas y acabados.
- 1 Ayudante de Obra: Para labores de limpieza y preparación.
- Supervisión: Ingeniero Residente.

#### Procedimiento Constructivo:

- o Limpieza Profunda: Se debe retirar cualquier residuo de lodo de corte, polvo o curador. Se utiliza aire comprimido seco para garantizar que las paredes de la junta estén aptas para la adherencia.
- o Verificación de Humedad: El concreto debe haber curado lo suficiente (mínimo 21-28 días para sellantes estándar, o según ficha técnica) para que la humedad interna no desprenda el sello.
- o Colocación del Respaldo: Se inserta el *backer rod* con una herramienta roma hasta una profundidad tal que permita que el factor de forma del sellante (ancho vs. profundidad) sea idealmente 2:1 o 1:1.
- o Enmascarado: Se coloca cinta de enmascarar en los bordes superiores de la junta para evitar manchas en la losa de concreto.
- o Aplicación del Sellante: Se aplica el poliuretano de forma continua, asegurando el contacto total con las paredes laterales. Se debe evitar la formación de burbujas de aire.
- o Perfilado: Con una espátula humedecida en agua jabonosa (o solvente según fabricante), se presiona el sellante para dar una forma ligeramente cóncava, asegurando la adherencia lateral.
- o Curado: Se debe proteger el área del tráfico peatonal y del agua de lluvia durante las primeras 24 horas.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



#### Ensayos y control en campo

- Ensayo de Adherencia Manual: Una vez curado, se realizan pruebas aleatorias de tracción simple para verificar que el material no se desprenda de las paredes de concreto.
- Inspección Visual: Verificación de la continuidad del sello y ausencia de burbujas o huecos.

#### Tolerancias y rechazo

- Tolerancias:
  - Profundidad del sello:  $\pm 2$  mm respecto al diseño.
  - Ancho: Según el corte original.
- Rechazo:
  - Presencia de burbujas de aire ("ojos de pescado") en el sellante.
  - Falla de adherencia lateral (separación del sellante del concreto).
  - Instalación en juntas húmedas o sucias.
  - Sellante con "taconeos" o irregularidades por mal perfilado.

#### Medida y pago

- Unidad de Medida: Metro lineal (ml).
- Forma de Pago: Se pagará por la longitud real de junta sellada y aceptada por la interventoría.
- Inclusiones: El precio unitario incluye: suministro de sellante de poliuretano, cordón de respaldo, materiales de limpieza, cintas, mano de obra especializada, equipos, transporte a Saravena y protección del área hasta el fraguado inicial.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                       | Unidad            |
|---------|-----------------------------------|-------------------|
| 1.2.7.3 | SELLO DE DILATACIONES PARA JUNTAS | Metro Lineal (ml) |



#### 1.2.7.4 RECUBRIMIENTO ACRÍLICO SOBRE PLACA DE CONCRETO, QUE INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE MEDIANTE APLICACIÓN DE IMPRIMANTE EPÓXICO DE ALTA ADHERENCIA, CAPA DE NIVELACIÓN PARA SELLADO DE POROS E IMPERFECCIONES DEL CONCRETO, Y APLICACIÓN DE DOS (2) CAPAS DE PINTURA ACRÍLICA ANTIDESLIZANTE DE ALTO DESEMPEÑO

##### Descripción

- Este ítem comprende el suministro y aplicación de un recubrimiento acrílico sobre superficie de placa de concreto, con el fin de proteger, impermeabilizar, mejorar la resistencia al desgaste y proporcionar acabado estético y funcional a las superficies intervenidas, especialmente en áreas deportivas y de urbanismo.

El recubrimiento estará compuesto por productos base acrílica de alta adherencia y durabilidad, aplicados sobre superficies de concreto previamente preparadas, limpias y en condiciones óptimas. Incluye la preparación de la superficie, reparación de fisuras menores, imprimación (si aplica), aplicación de capas de recubrimiento y acabado final conforme a las especificaciones del fabricante y del proyecto.

- Alcance: El alcance de este ítem comprende todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del recubrimiento acrílico sobre placas de concreto, incluyendo la limpieza y preparación de la superficie, reparación de imperfecciones, suministro y aplicación del sistema de recubrimiento (imprimante y capas de acabado), mano de obra, equipos, herramientas y todos los insumos requeridos para garantizar un acabado uniforme, adherente y durable, de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas del proyecto y las instrucciones de la Interventoría.

##### Normativa Aplicable:

- NTC 1335 – Pinturas y recubrimientos.
- NTC 5828 – Recubrimientos para superficies de concreto.
- NTC 673 – Ensayo de resistencia del concreto (referencia base).
- Manuales y fichas técnicas del fabricante del recubrimiento.
- Especificaciones INVIAS (cuando aplique en espacio público).





Materiales:

- Recubrimiento acrílico: Pintura o sistema acrílico especializado para superficies de concreto (uso exterior/interior según diseño).
- Imprimante o sellador: Compatible con el sistema acrílico (si aplica).
- Mortero de reparación: Para sellado de fisuras o imperfecciones menores.
- Agua limpia: Para dilución y limpieza.
- Aditivos o endurecedores (si aplica): Según requerimientos del sistema.
- Cinta de enmascarar y elementos de protección.

Todos los materiales deberán ser de primera calidad, con fichas técnicas y recomendaciones del fabricante.

Equipos:

- Hidrolavadora o equipo de limpieza a presión.
- Rodillos, brochas o equipo de aspersión (airless).
- Mezcladores manuales o mecánicos.
- Espátulas y llana metálica.
- Elementos de medición (espesores, área).

Personal:

- Maestro de obra o supervisor.
- Oficial pintor especializado.
- Ayudante de construcción.

Procedimiento Constructivo:

Previamente a la aplicación del recubrimiento acrílico, se deberá verificar que la superficie de concreto haya cumplido su tiempo de curado mínimo y se encuentre estructuralmente estable, seca y libre de contaminantes. Se iniciará con la limpieza profunda de la superficie mediante barrido, cepillado o lavado con agua a presión, eliminando polvo, grasas, aceites, lechadas superficiales y cualquier material suelto que afecte la adherencia. Posteriormente, se procederá a la reparación de fisuras, grietas o imperfecciones menores mediante morteros o sellantes adecuados, asegurando una superficie uniforme. Una vez preparada la superficie, se aplicará, en caso de ser requerido, un imprimante o sellador compatible con el sistema acrílico, siguiendo las recomendaciones del fabricante y respetando los tiempos de secado. Posteriormente, se aplicará el recubrimiento acrílico en capas uniformes mediante

consorcioocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



rodillo, brocha o equipo de aspersión, garantizando un espesor homogéneo y cubrimiento total. Entre capa y capa se deberán respetar los tiempos de secado indicados por el fabricante.

El número de capas será el necesario para lograr el acabado, resistencia y color especificado en el proyecto. Finalmente, se realizará la inspección del acabado, verificando uniformidad, adherencia y ausencia de defectos, y se protegerá el área hasta el secado total antes de su puesta en servicio.

Rechazo:

Se rechazará el recubrimiento cuando:

- Presente desprendimiento, ampollamiento o baja adherencia.
- Exista aplicación dispareja o diferencias visibles de color.
- No cumpla con el espesor o número de capas especificadas.
- Se evidencien fisuras no tratadas o defectos superficiales.
- No se hayan seguido las recomendaciones del fabricante.

Medida y forma de pago

Medida:

El recubrimiento acrílico sobre placa de concreto se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie efectivamente tratada, terminada y aceptada por el Interventor, aproximado al metro cuadrado completo. Las áreas serán medidas con base en las dimensiones reales ejecutadas en obra, verificadas en sitio y conforme a los planos del proyecto.

Pago:

El recubrimiento acrílico sobre placa de concreto se pagará al precio unitario establecido en el contrato por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), el cual deberá cubrir todos los costos inherentes a la preparación de la superficie, limpieza, reparaciones menores, suministro y aplicación del imprimante (si aplica) y del recubrimiento acrílico, mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte y, en general, todo costo relacionado con su correcta ejecución, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Unidad                           |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.2.7.4 | RECUBRIMIENTO ACRÍLICO SOBRE PLACA DE CONCRETO, QUE INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE MEDIANTE APLICACIÓN DE IMPRIMANTE EPOXICO DE ALTA ADHERENCIA, CAPA DE NIVELACIÓN PARA SELLADO DE POROS E IMPERFECCIONES DEL CONCRETO, Y APLICACIÓN DE DOS (2) CAPAS DE PINTURA ACRÍLICA ANTIDESLIZANTE DE ALTO DESEMPEÑO | Metro Cuadrado (m <sup>2</sup> ) |

consorcioocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





## 1.2.8 PAÑETES, PINTURAS Y DEMARCACIÓN

### 1.2.8.1 PAÑETE LISO SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES, INCLUYE DILATACION.

#### Descripción:

- Esta actividad consiste en el revestimiento de las superficies de elementos estructurales de concreto (columnas, vigas, pantallas, muros de concreto) mediante la aplicación de un mortero de cemento y arena, con el fin de obtener una superficie lisa, uniforme y debidamente nivelada. La ejecución de este ítem se realiza en el marco del proyecto: "CONSTRUCCION DE ESCENARIOS DEPORTIVOS Y URBANISMO PARA EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA". Incluye la ejecución de dilataciones según diseño arquitectónico para prevenir fisuras por retracción o cambios térmicos.
- Alcance: Incluye la preparación previa de la superficie, el humedecimiento de los elementos, la colocación de maestras, la aplicación del mortero, el afinado (llaneado), la ejecución de dilataciones y el curado posterior
- Normativa Aplicable
  - NSR-10: Título C (Concreto estructural) y Título K (Requisitos complementarios).
  - NTC 3546: Morteros para mampostería.
  - NTC 2240: Agregados para morteros de mampostería.
  - NTC 3329: Elaboración y curado de especímenes de mortero.

#### Materiales:

- Cemento: Cemento Portland Tipo I de uso general, que cumpla con la norma NTC 121. Debe estar fresco y libre de grumos.
- Arena: ADebe ser arena de río, lavada, libre de materia orgánica, limos o arcillas. Gradación según NTC 2268.
- Agua: Limpia, potable y libre de sustancias químicas que afecten el fraguado (NTC 3459).
- Aditivos (Opcional): Mejoradores de adherencia (tipo SikaLatex o similar) para asegurar la unión entre el concreto de la columna y el mortero.
- Boquilleros/Perfiles: Listones de madera o perfiles plásticos para la formación de dilataciones.

#### Equipos:

- Mezcladora mecánica (trompo) para garantizar la homogeneidad de la mezcla.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- Andamios multidireccionales certificados con plataformas de trabajo.
- Reglas de aluminio de 2 m y 3 m (codales).
- Herramientas manuales: Llanas de madera, llanas metálicas, palustres, plomadas de centro, niveles de burbuja y esponjas de caucho.

#### Personal:

- Oficial Pañetador: Especialista en acabados verticales y manejo de plomos.
- Ayudante de Obra: Para preparación de mezclas, transporte y limpieza.
- Supervisión: Ingeniero Residente e Inspector de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

#### Procedimiento Constructivo:

- Preparación del Soporte: Se debe limpiar la columna de cualquier rastro de aceite desmoldante o polvo. Si el concreto es muy liso, se debe punzonar mecánicamente o aplicar un adhesivo cementicio para garantizar el anclaje.
- Humedecimiento: Antes de aplicar el mortero, se debe saturar la superficie con agua sin dejar encharcamientos, especialmente en Saravena debido a las altas temperaturas que pueden deshidratar la mezcla.
- Trazado de Maestras: Se colocan puntos de control de espesor con pedazos de baldosa o mortero, asegurando un plomo perfecto en las cuatro caras de la columna. El espesor del pañete no debe ser inferior a 1 cm ni superior a 2 cm.
- Aplicación: Se lanza el mortero (proporción 1:3 o 1:4) sobre la superficie. Se nivela con la regla de aluminio apoyada en las maestras.
- Ejecución de Dilataciones: En el encuentro entre la columna y el muro, se debe ejecutar una hendidura recta y uniforme (dilatación) utilizando un boquillero o perfilador, para evitar que las micro-vibraciones del edificio fisuren el acabado.

Acabado Liso: Una vez el mortero inicie su fraguado, se pasa la llana de madera para cerrar poros y finalmente la llana metálica o esponja para obtener la textura lisa especificada.

#### Ensayos y control en campo

- Pruebas de resistencia a la compresión del mortero según NTC 220.
- Pruebas de adherencia si la interventoría lo considera necesario. Tolerancias y rechazo
- Tolerancias:
  - Desviación del plomo: Máximo 3 mm por cada 3 metros de altura.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





- Espesor del pañete:  $\pm 2$  mm.
- Dilataciones: Deben ser rectas y continuas, con una desviación máxima de 2 mm en toda su longitud.
- Rechazo:
  - Presencia de grietas, porosidades o superficies polvorientos.
  - Pañetes con espesores excesivos que no fueron reportados.
  - Aristas de la columna que no estén perfectamente definidas y rectas.

Medida y pago:

- Unidad de Medida: Metro cuadrado ( $m^2$ ).
- Forma de Pago: Se pagará por el área real ejecutada, medida como el perímetro de la columna por su altura. Las dilataciones se consideran incluidas dentro del valor unitario del metro cuadrado de pañete.
- Inclusiones: El precio unitario incluye: suministro de cemento, arena, agua, andamios certificados, formaletas para dilatación, mano de obra especializada, herramientas, desperdicios, limpieza y transporte.

Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                   | Unidad                   |
|---------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| 1.2.8.1 | PAÑETE LISO SOBRE COLUMNA, INCLUYE DILATACION | Metro cuadrado ( $m^2$ ) |

### 1.2.8.2 ESTUCO PLASTICO IMPERMEABILIZADO SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Descripción:

- Esta actividad consiste en la preparación de la superficie y la aplicación de un recubrimiento de estuco plástico con propiedades impermeabilizantes sobre muros, cielorrasos o elementos estructurales, según lo indicado en los planos arquitectónicos y de detalle. Este ítem tiene como fin regularizar las superficies, corregir imperfecciones del revoque (pañete) y proporcionar una barrera protectora contra la humedad, garantizando una base óptima para el acabado final de pintura.
- Esta especificación es de obligatorio cumplimiento para el proyecto: "CONSTRUCCION DE ESCENARIOS DEPORTIVOS Y URBANISMO PARA EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

consorciocampusuniversitario@gmail.com

\*57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- Alcance

El alcance incluye:

- Limpieza y preparación de la base (muros o techos).
- Resane de grietas o huecos mayores si existen.
- Aplicación de las capas necesarias de estuco plástico impermeabilizado (mínimo 2 a 3 manos).
- Lijado y pulido de la superficie.
- Limpieza final del área de trabajo.

Normativa Aplicable:

El material y su ejecución deben cumplir con las siguientes normas colombianas:

- NTC 1335: Pinturas y productos afines. Estucos.
- NTC 5900: Revestimientos para acabados de construcción.
- NSR-10: Título G (Requisitos complementarios para acabados).

Materiales:

Los materiales a utilizar deben ser de primera calidad, debidamente certificados por el fabricante y aprobados por la Interventoría:

- Estuco Plástico Impermeabilizado: Mezcla pastosa a base de resinas acrílicas, aditivos especiales y cargas minerales de granulometría controlada, con propiedades de resistencia al agua y flexibilidad para soportar microfisuras.
- Agua: Debe ser limpia, potable y libre de sustancias orgánicas o químicas que alteren las propiedades del producto.
- Lijas: De diferentes granos (N° 120 a 180 para desbaste y N° 220 o superior para acabado fino).
- Sellador Acrílico (Opcional): Según recomendación del fabricante para mejorar la adherencia sobre el pañete.

Equipos:

Se requiere el uso de herramientas manuales y equipos de seguridad para el trabajo en alturas:

- Llanas metálicas de acero inoxidable y espátulas de diferentes anchos.
- Mezclador mecánico de baja revolución (para garantizar homogeneidad si se requiere preparación).
- Andamios tubulares certificados y plataformas de trabajo.
- Recipientes plásticos limpios (baldes).

consorciocampusuniversitario@gmail.com

\*57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





- Elementos de iluminación (en caso de zonas oscuras para verificar planimetría).

**Personal:**

El contratista deberá disponer de personal calificado y con experiencia en acabados:

- Oficial de acabados: Experto en aplicación de estucos y pinturas.
- Ayudante de construcción: Para labores de apoyo, lijado y limpieza.

**Procedimiento Constructivo:**

- Preparación de superficie: El pañete o base debe estar completamente seco (mínimo 15 días de curado), limpio de polvo, grasa, moho o material desprendible.
- Primera mano: Se aplica una capa uniforme de ESTUCO PLASTICO IMPERMEABILIZADO con llana metálica, buscando cubrir los poros del pañete. Se deja secar según ficha técnica (aprox. 2 a 4 horas).
- Segunda mano: Se aplica en sentido transversal a la primera para nivelar la superficie y eliminar ondulaciones.
- Capas adicionales: Si la textura del pañete es muy gruesa, se aplicará una tercera mano.
- Lijado: Una vez seco (mínimo 12 horas después de la última capa), se procede al lijado manual para eliminar rebabas y huellas de la llana, obteniendo una superficie tersa y suave al tacto.
- Limpieza: Se debe retirar el polvo resultante del lijado con una estopa o brocha seca antes de aplicar la pintura.

**Ensayos**

- Prueba de adherencia: Verificación manual de que el producto no se desprenda por frotamiento o al paso de la espátula.
- Ficha Técnica: El contratista debe entregar los certificados de calidad del lote del material utilizado.

**Control y tolerancias**

- Planimetría: Al colocar una regla de 2.0 metros en cualquier dirección, la luz máxima permitida entre la regla y el estuco no debe exceder los 2 mm.
- Visual: No se permiten porosidades, grietas, manchas de humedad, ni "sombras" generadas por el lijado deficiente.

**Control en campo**

Para la ejecución de esta actividad se verificará:

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca

- Que el estuco utilizado corresponda a la referencia "impermeabilizado" para garantizar durabilidad frente al clima de Saravena.
- La correcta verticalidad de los filos y escuadra de los rincones.
- El uso de equipos de protección personal (EPP) y andamios certificados.

**Rechazo**

Será motivo de rechazo y posterior reparación a costo del contratista:

- Presencia de fisuras, desprendimientos (empolvamiento) o abombamientos.
- Superficies con ondulaciones visibles bajo luz rasante.
- Filos y esquinas mal definidos o "redondeados" sin intención de diseño.
- Uso de materiales que no correspondan a la especificación de "impermeabilizado".

**Medida:**

La unidad de medida para el ítem ESTUCO PLASTICO IMPERMEABILIZADO será el Metro Cuadrado (m²). Se medirá el área neta ejecutada y aprobada por la Interventoría, descontando los vanos de puertas y ventanas que no hayan sido estucados.

**Forma de pago:**

El pago se realizará al precio unitario pactado en el contrato para el ítem estuco plástico impermeabilizado. Este precio incluye, pero no se limita a: suministro de materiales, transporte y desperdicios, sano de obra especializada y prestaciones sociales, equipos, herramientas, andamios y elementos de seguridad, limpieza y retiro de escombros sobrantes a sitios autorizados, cualquier costo indirecto necesario para la correcta ejecución de la actividad.

**Ítem de pago:**

| Ítem    | Descripción                                                    | Unidad              |
|---------|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.2.8.2 | ESTUCO PLASTICO IMPERMEABILIZADO SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES | Metro cuadrado (m²) |

**1.2.8.3 PINTURA PARA EXTERIORES TIPO KORAZA SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES A TRES MANOS**

**Descripción:**

- Esta actividad consiste en la preparación de la superficie y la aplicación de una pintura acrílica diluible en agua, de alta resistencia a la intemperie (Tipo Koraza o calidad superior), sobre las

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



superficies exteriores de muros y elementos estructurales indicados en los planos. El objetivo es proporcionar una capa protectora impermeable, resistente a hongos y algas, con estabilidad de color ante la radiación UV. Esta especificación aplica estrictamente para el proyecto: "CONSTRUCCION DE ESCENARIOS DEPORTIVOS Y URBANISMO PARA EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

- Alcance: El alcance comprende desde la inspección previa del sustrato, la limpieza profunda, el lijado, la aplicación de selladores, la aplicación de mínimo dos (2) capas de pintura Koraza (o las necesarias para un cubrimiento total), hasta la limpieza final y el retiro de escombros o sobrantes de las áreas del campus universitario.

#### Normativa Aplicable

- NTC 1335: Pinturas base agua tipo emulsión para uso exterior.
- NTC 6018: Pinturas y recubrimientos: Criterios ambientales para el etiquetado.
- Resolución 4272 de 2021: Requisitos mínimos de seguridad para desarrollo de trabajo en alturas.
- Ley 400 de 1997 / NSR-10: En lo referente a acabados y seguridad.

#### Materiales:

- Pintura para exteriores tipo Koraza: Pintura acrílica 100% con acabado mate o satinado según diseño. Debe cumplir con la norma técnica NTC 1335 y demostrar resistencia a la alcalinidad.
- Sellador Acrílico: Utilizado como base para uniformizar la absorción de la superficie y mejorar la adherencia.
- Agua limpia: Libre de sedimentos u organismos que alteren las propiedades químicas de la pintura.
- Masilla acrílica para exteriores: Para el resane de fisuras menores o porosidades.
- Materiales de protección: Cinta de enmascarar de alta calidad, plásticos de protección para carpintería y papel de piso.

#### Equipos:

- Andamios certificados: Equipos multidireccionales que cumplan con la normativa vigente de trabajo en alturas.
- Rodillos de felpa: Específicos para superficies rugosas o lisas en exteriores.
- Brochas de cerda fina: Para recortes, ángulos y terminaciones de precisión.
- Mezcladores mecánicos o manuales: Para garantizar la homogeneidad del pigmento.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- Equipos de Protección Personal (EPP): Amés de seguridad, líneas de vida, casco con barbuquejo, gafas, guantes y mascarilla.

#### Personal:

- Un (1) Maestro Pintor: Con experiencia comprobada en acabados de obra pública.
- Ayudantes de pintura: Proporcionales al rendimiento exigido por el cronograma.

#### Procedimiento Constructivo:

- Limpieza y Preparación: La superficie debe estar técnica y estructuralmente sana, seca y libre de polvo, grasa o moho. Se debe eliminar cualquier resto de mortero suelto.
- Tratamiento de humedad: Se debe verificar que no existan filtraciones activas que puedan ampollar la pintura a corto plazo.
- Lijado y Resane: Lijar suavemente para eliminar asperezas. Si hay grietas, aplicar masilla acrílica y dejar secar según ficha técnica.
- Imprimación: Aplicar una capa de sellador acrílico. Esto previene el "quemado" de la pintura por la alcalinidad del cemento y mejora el rendimiento.
- Aplicación de Pintura: \* Mezclar el producto con movimientos circulares hasta su total homogeneidad.
  - Aplicar la primera mano de pintura Koraza diluida según recomendación del fabricante (generalmente 10-15% de agua).
  - Esperar el tiempo de secado entre manos (mínimo 2 a 4 horas dependiendo de la humedad relativa en Saravena).
  - Aplicar la segunda mano en sentido cruzado a la primera para asegurar un acabado uniforme y sin "fantasmas".
- Aseo Final: Retirar cintas y plásticos de protección inmediatamente después de que la pintura haya secado al tacto.

#### Ensayos

- Prueba de adherencia: Verificación aleatoria mediante el método de corte en rejilla.
- Verificación de homogeneidad: Inspección visual bajo diferentes condiciones de luz para descartar ráfagas o sombras.
- Espesor de película seca: Control mediante medidor electrónico si la interventoría lo requiere.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





#### Control y tolerancias

Control en campo: El supervisor debe verificar el lote de fabricación de los galones para asegurar que el tono sea idéntico en todas las fachadas. No se permitirá la mezcla de marcas diferentes.

- Tolerancias: No se aceptarán variaciones en la textura ni marcas de rodillo visibles a una distancia de 1.5 metros.
- Rechazo: Será motivo de rechazo la presencia de escurrimientos ("chorreaduras"), empollamientos, tizalización (desprendimiento de polvo al pasar la mano) o falta de cubrimiento en las aristas.

#### Medida:

La medida del ítem PINTURA PARA EXTERIORES TIPO KORAZA se realizará por Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) de área neta ejecutada y aceptada. Se descontarán todos los vanos de puertas y ventanas que superen los 0.5m<sup>2</sup>.

#### Forma de pago:

El pago se efectuará al precio unitario establecido en el contrato para el ítem "pintura para exteriores tipo koraza. Este precio incluye el costo de los materiales (pintura, selladores, lijas, etc.), mano de obra con prestaciones sociales, herramientas, equipos de altura, transportes al sitio de obra, manejo de residuos y todos los costos indirectos necesarios para la correcta entrega de la actividad a satisfacción de la Interventoría

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                                                    | Unidad                           |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.2.8.3 | PINTURA PARA EXTERIORES TIPO KORAZA SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES A TRES MANOS | Metro cuadrado (m <sup>2</sup> ) |

#### 1.2.8.4 PINTURA SOBRE CONCRETO EN LIMITES DE CIRCULACION Y AREA DISCAPACITADOS

##### Descripción:

- Este ítem consiste en el suministro y aplicación de pintura de tráfico de alto desempeño sobre superficies de concreto para definir los límites de circulación peatonal, zonas de advertencia y el Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA) en las áreas destinadas a personas con movilidad reducida. El objetivo es garantizar la seguridad, el orden del flujo peatonal y el cumplimiento de las normativas de accesibilidad vigentes en Colombia.



#### Alcance:

- Limpieza y preparación técnica de la placa de concreto.
- Trazado y replanteo de líneas y símbolos según planos arquitectónicos.
- Enmascarado de áreas para evitar salpicaduras.
- Aplicación de la primera capa de pintura.
- Aplicación de microesferas y agregado antideslizante.
- Aplicación de la segunda capa de acabado.
- Protección de la zona hasta el secado total.

#### Normativa Aplicable:

- NTC 4143: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas y señalización.
- NTC 1360: Pinturas para demarcación de pavimentos.
- Manual de Señalización Vial (Capítulo 3): Marcación de zonas de parqueo y circulación del Ministerio de Transporte.
- Ley 361 de 1997: Normas para la integración social de las personas con limitación.

#### Materiales:

- Pintura de Tráfico: Pintura a base de resinas acrílicas en solvente o base agua de secado rápido, tipo NTC 1360. Colores: Amarillo (límites de circulación), Blanco (demarcación general) y Azul (fondo para áreas de discapacidad).
- Microesferas de Vidrio: Elementos de retroreflexión bajo norma NTC 4734, aplicados por aspersión inmediatamente después de la pintura para mejorar la visibilidad nocturna o en condiciones de lluvia.
- Agregado Antideslizante: Arena de cuarzo fina o aditivos granulados para evitar el deslizamiento accidental sobre la pintura húmeda o seca.
- Cinta de Enmascarar: De alta adherencia para garantizar bordes rectos y definidos.

#### Equipos:

- Sopladora o compresor de aire para limpieza de polvo.
- Hidrolavadora (si se requiere remover contaminantes químicos).
- Equipo de aplicación (pistola airless, rodillos de felpa corta o brochas de cerda fina).
- Plantillas (stencils) normalizadas para el símbolo de discapacidad (SIA).
- Tiralíneas y flexómetros.





Personal:

- o 1 Oficial Pintor: Con experiencia en demarcación vial u horizontal.
- o 2 Ayudantes de Obra: Para labores de limpieza, trazado y protección de áreas.
- o Supervisión: Ingeniero Residente e Inspector HSE.

Procedimiento Constructivo:

- o Preparación de Superficie: El concreto debe estar seco y libre de curadores, aceites o polvo. Si el concreto es nuevo (menos de 28 días), se debe realizar un tratamiento con ácido muriático diluido para abrir el poro y neutralizar con abundante agua.
- o Trazado: Se marcan los límites de circulación con tiralíneas. Para el área de discapacitados, se centra la plantilla del símbolo SIA según las dimensiones reglamentarias (mínimo 0.80 x 1.00 m para el icono).
- o Primerizado (Opcional): Si el concreto es muy absorbente, se aplica una capa diluida para mejorar el anclaje.
- o Aplicación:
  - o Se aplica la primera mano de pintura con un espesor húmedo de aproximadamente 15 mils.
  - o Inmediatamente se esparcen las microesferas y el antideslizante.
  - o Tras el secado al tacto (15-30 min), se aplica la segunda mano para cubrir imperfecciones.
  - o Área Discapacitados: Se pinta primero el fondo azul y, una vez seco, se superpone la plantilla para pintar la figura del usuario en silla de ruedas en color blanco.

Ensayos y control en campo

- Ensayo de Adherencia: Prueba de corte en cruz para verificar que la pintura no se desprenda del concreto.
- Verificación Dimensional: Los anchos de línea (típicamente 10 cm o 15 cm) deben ser constantes.
- Control de Secado: No se permitirá el tráfico peatonal hasta que la pintura haya curado totalmente (según ficha técnica).

Tolerancias y rechazo

- Tolerancias:
  - o Ancho de líneas:  $\pm 5$  mm.
  - o Ubicación de símbolos:  $\pm 20$  mm.
- Rechazo:

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- o Líneas con bordes "serruchados" o difusos.
- o Pintura con ampollas o desprendimientos prematuros.
- o Uso de símbolos no reglamentarios o fuera de escala.
- o Presencia de huellas de zapatos o suciedad atrapada en la pintura fresca.

Medida y pago:

Unidad de Medida: Metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para áreas (como el logo de discapacidad) o Metro lineal (ml) para límites de circulación, según se defina en el presupuesto.

Forma de Pago: Se pagará por la cantidad real instalada y recibida por la interventoría.

Inclusiones: El precio unitario incluye: suministro de pintura de tráfico (amarillo, azul, blanco), microesferas, plantillas, materiales de limpieza, mano de obra, herramientas, transporte a Saravena y señalización preventiva de obra.

Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                                            | Unidad                           |
|---------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.2.8.4 | PINTURA SOBRE CONCRETO EN LÍMITES DE CIRCULACIÓN Y ÁREA DISCAPACITADOS | Metro cuadrado (m <sup>2</sup> ) |

**1.2.8.5 DEMARCACIÓN LÍNEAS CAMPOS DEPORT. ANCHO=0,10 M**

Descripción:

- Este ítem se refiere al trazado y pintura de las líneas que definen las áreas de juego para las diferentes disciplinas deportivas (microfútbol, baloncesto y voleibol) en la cancha múltiple del campus. Las líneas deberán tener un ancho constante de 0,10 metros (10 cm) y ejecutarse con materiales de alta resistencia a la abrasión y a la intemperie, garantizando la visibilidad y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias para el uso educativo y recreativo.

Alcance:

- Limpieza técnica y secado de la superficie (placa de concreto o recubrimiento acrílico).
- Replanteo y trazado de los tres campos deportivos superpuestos.
- Colocación de cintas guía para asegurar el ancho de 0,10 m.
- Aplicación de mínimo dos (2) manos de pintura de tráfico.
- Protección y señalización del área durante el fraguado.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





**Normativa Aplicable:**

- NTC 1360: Pinturas para demarcación de pavimentos y vías.
- NTC 4734: Microesferas de vidrio para señalización.
- Reglamentos Mindeporte/Coldeportes: Normas técnicas para escenarios deportivos (Dimensiones de campos).
- NSR-10: Requisitos de seguridad en áreas de uso público.

**Materiales:**

- Pintura para Tráfico: Pintura de base acrílica o alquídica de alta resistencia (Tipo I según NTC 1360), diseñada para pavimentos de concreto o asfalto.
- Colores: Blanco para microfútbol/fútbol sala, Amarillo para baloncesto y Verde o Azul para voleibol (según el cuadro de convenciones del diseño arquitectónico).
- Microesferas de Vidrio: Para mejorar la visibilidad bajo condiciones de poca luz (opcional, según requerimiento de interventoría).
- Cinta de Enmascarar (Masking Tape): De alta adherencia y resistencia para delimitar las franjas de 10 cm sin permitir filtraciones de pintura.
- Disolventes: Recomendados por el fabricante para la limpieza y ajuste de viscosidad.

**Equipos:**

- Equipo de aplicación (Pistola Airless, rodillos de felpa corta de alta densidad o brochas de precisión).
- Tiralíneas (Cimbra) y flexómetros de fibra de vidrio de alta precisión.
- Plantillas (stencils) para círculos, áreas de tiro libre y esquinas.
- Sopladora o compresor para limpieza de superficie.

**Personal:**

- Oficial Pintor: Especialista en trazado y demarcación deportiva.
- Ayudantes Técnicos: Para labores de apoyo en medición, limpieza y enmascarado.
- Supervisión: Ingeniero Residente.

**Procedimiento Constructivo:**

- Limpieza: Se debe eliminar todo rastro de polvo, humedad o grasa. Si el piso tiene recubrimiento acrílico previo, este debe estar completamente curado.



- Replanteo: Es el paso más crítico. Se marcan los ejes principales de la cancha y, a partir de allí, se trazan las líneas de fondo, laterales y áreas internas. Se debe verificar la ortogonalidad (escuadra) mediante la regla 3-4-5.
- Enmascarado: Se colocan dos líneas paralelas de cinta de alta adherencia separadas exactamente 0,10 m entre sí. Se debe presionar la cinta firmemente para evitar que la pintura "corra" por capilaridad bajo ella.
- Aplicación:
  - Se aplica la primera mano de pintura de forma uniforme.
  - Se deja secar según la ficha técnica (típicamente 30-60 minutos en el clima de Saravena).
  - Se aplica la segunda mano en sentido perpendicular a la primera si es posible, para garantizar opacidad total.
- Retiro de Cintas: Se retiran las cintas antes de que la pintura seque totalmente (punto "mordiente") para obtener bordes limpios y sin desgarros.

**Ensayos y control en campo**

- Medición de Ancho: Verificación aleatoria de que el ancho se mantiene en 100 mm  $\pm$  2 mm.
- Verificación de Dimensiones: Comprobación de las medidas totales del campo contra el plano reglamentario.
- Control de Humedad: No aplicar si la humedad de la losa es superior al 4% o si hay amenaza de lluvia.

**Tolerancias y rechazo**

- Tolerancias:
  - Ancho de línea:  $\pm$  2 mm.
  - Rectitud de línea: Desviación máxima de 3 mm en 10 metros lineales.
- Rechazo:
  - Líneas con anchos variables o bordes difusos.
  - Pintura que presente desprendimiento al pasar una espátula (falta de adherencia).
  - Superposición errónea de colores entre diferentes deportes.
  - Dimensiones de campo que no cumplan con el reglamento deportivo institucional.

**Medida y pago:**

- Unidad de Medida: Metro lineal (ml).





- Forma de Pago: Se pagará por la longitud real de líneas trazadas y pintadas, recibidas a satisfacción por la Interventoría.
- Inclusiones: El precio unitario incluye: suministro de pintura de tráfico de alta calidad, cintas, materiales de limpieza, equipo de trazado, mano de obra especializada, transporte a Saravena y señalización de protección de la actividad.

Ítem de pago:

| Ítem   | Descripción                                   | Unidad            |
|--------|-----------------------------------------------|-------------------|
| 1.2.85 | DEMACACIÓN LINEAS CAMPOS DEPORT. ANCHO=0,10 M | Metro lineal (ml) |

## 1.2.9 CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO

### 1.2.9.1 ZAPATA EN CONCRETO 4.000 PSI CERRAMIENTO

Ver numeral 1.2.2.3

### 1.2.9.2 PEDESTAL EN CONCRETO 4000 PSI 0,25X0,25

Descripción:

- Este ítem consiste en la construcción de elementos estructurales verticales de sección cuadrada (0.25 x 0.25 metros), fundidos en concreto reforzado de 4.000 psi (28 MPa). Estos pedestales actúan como nexo entre la cimentación profunda o superficial (zapatas) y el resto de la estructura (columnas o perfiles metálicos), elevando el nivel de arranque para proteger la armadura de la corrosión y facilitar el anclaje de pernos o armaduras superiores.

Alcance:

- o Localización y trazado de los ejes sobre la zapata ya fundida.
- o Preparación de la superficie de contacto (limpieza de lechadas).
- o Armado e instalación de la formaleta garantizando el recubrimiento del acero.
- o Vaciado y vibrado del concreto de 4.000 psi.
- o Desencofrado, resane de poros y curado.

Normativa Aplicable

- NSR-10: Título C (Concreto Estructural).
- NTC 3318: Elaboración y transporte de concreto.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión.
- NTC 396: Ensayo de asentamiento (Slump).

Materiales:

- Concreto: Mezcla de cemento Portland Tipo I, agregados pétreos (triturado de 1/2") y agua, dosificado para alcanzar 28 MPa a los 28 días.
- Acero de Refuerzo: Barras corrugadas Grado 60 ( $f_y = 420$  MPa) según NTC 2289. (El suministro de acero suele cobrarse en ítem aparte, pero su instalación es inherente a esta actividad).
- Formaleta: Metálica o de madera industrializada, con caras lisas y estancas para garantizar una sección exacta de 25 x 25 cm.
- Desmoldante: Producto químico para facilitar el retiro de la formaleta sin afectar la textura del concreto.
- Curador Químico: Membrana de curado para evitar la evaporación rápida del agua de mezcla.

Equipos:

- Vibrador de inmersión de alta frecuencia (cabezal de 1").
- Mezcladora mecánica (si el concreto se prepara en sitio).
- Herramientas de nivelación (Plomada de punto, nivel láser o de burbuja).
- Herramientas menores (palustres, carretillas, martillos de goma).

Personal:

- Oficial de Construcción: Especialista en estructuras y lectura de planos.
- Ayudantes de Obra: Para labores de mezclado, vaciado y desencofrado.
- Supervisión: Ingeniero Residente e Inspector de Interventoría.

Procedimiento Constructivo:

- o Preparación de la Base: Se debe limpiar la superficie de la zapata retirando cualquier material suelto o suciedad. Se recomienda aplicar un puente de adherencia si el tiempo entre fundiciones supera los 3 días.
- o Encofrado: Se instala la formaleta de 0.25 x 0.25 m rodeando el acero de refuerzo. Es crítico asegurar la rigidez de la formaleta para evitar que el pedestal se "sople" o pierda su sección durante el vibrado.
- o Nivelación y Plomo: Se verifica mediante plomada que el pedestal esté perfectamente vertical y alineado con los ejes arquitectónicos.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





- o Vaciado: El concreto se vierte en capas de máximo 30 cm. Se utiliza el vibrador de inmersión de forma vertical, evitando el contacto con la formaleta para no generar marcas superficiales.
- o Desencofrado: Se realiza mínimo 24 horas después del vaciado para evitar desbordamientos o daños en las aristas.
- o Curado: Dado el calor constante en Saravena, se debe aplicar curador químico o mantener el elemento bajo riego de agua constante por 7 días.

**Ensayos y control en campo**

- Asentamiento (Slump): Verificación de la manejabilidad de la mezcla (Rango: 3" a 5").
- Resistencia a la Compresión: Toma de cilindros (set de 6) para fallos a 7, 14 y 28 días por cada jornada de fundición de pedestales.
- Control de Plomo: Verificación manual antes y después del vaciado.

**Tolerancias y rechazo**

- Tolerancias:
  - o Sección transversal:  $\pm 5$  mm.
  - o Desviación del eje (Excentricidad): Máximo 10 mm.
  - o Plomo: 0.2% de la altura del pedestal.
- Rechazo:
  - o Resultados de laboratorio por debajo del 90% de la resistencia a los 28 días.
  - o Pedestales con hormigueros que dejen el acero de refuerzo expuesto.
  - o Elementos fuera de plomo o con sección reducida por debajo de los 20 cm.
  - o Desalineación respecto a los pernos de anclaje (si aplica para estructuras metálicas).

**Medida y pago:**

Medida: La unidad de medida será el Metro Lineal (ML) de pedestal en concreto 4000 psi 0,25x0,25. La medida se tomará sobre la longitud vertical real ejecutada y aceptada por la interventoría.

Forma de Pago: El pago se realizará al precio unitario pactado en el contrato para el ítem pedestal en concreto 4000 psi 0,25x0,25. Este valor incluye el costo de materiales, desperdicios, formaletas, equipos, mano de obra, ensayos de laboratorio, transporte y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

**Ítem de pago:**

| Ítem    | Descripción                             | Unidad            |
|---------|-----------------------------------------|-------------------|
| 1.2.9.2 | PEDESTAL EN CONCRETO 4000 PSI 0,25X0,25 | Metro Lineal (ml) |

**1.2.9.3 VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO 4000 PSI 0,40X0,50M**

**Descripción:**

- Este ítem consiste en la ejecución de vigas de amarre o cimentación en concreto reforzado, con una sección transversal de 0.40 metros de base por 0.50 metros de altura. Estas estructuras tienen la función de amarrar los elementos de cimentación profunda o superficial, distribuir uniformemente las cargas de los muros y columnas al suelo, y absorber esfuerzos diferenciales, garantizando la integridad del sistema estructural de los escenarios deportivos y áreas de urbanismo en Saravena.

**Alcance**

**El trabajo incluye:**

- Localización y replanteo de los ejes de las vigas.
- Preparación de la superficie de apoyo (concreto de limpieza o solado).
- Suministro, corte, figurado e instalación de acero de refuerzo.
- Armado y apuntalamiento de formaletas.
- Vaciado, vibrado y nivelado del concreto.
- Desencofrado y curado del elemento.

**Normativa Aplicable**

- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Título C).

NTC (Normas Técnicas Colombianas): NTC 3318 (Producción de concreto), NTC 2289 (Barras de acero corrugadas), NTC 454 (Muestreo de concreto fresco).

**Materiales:**

- Concreto de 4000 PSI (28 MPa): Mezcla de cemento Portland, agregados finos, gruesos y agua. El tamaño máximo del agregado debe ser de 1" o 3/4" según el diseño de mezcla.
- Acero de Refuerzo: Barras corrugadas con esfuerzo de fluencia  $f_y = 60,000$  PSI 420 MPa, según planos estructurales (el acero se paga en ítem aparte, pero su colocación es inherente al proceso).



- Alambre Negro Calibre 18: Para el amarre del refuerzo.
- Madera de construcción o Formaleta Metálica: Para el encofrado, que garantice la estanqueidad y las dimensiones finales.
- Desmoldante: Producto químico para facilitar el desencofrado sin afectar el acabado.

#### Equipos:

- Equipos: Mezcladora de concreto (si el mezclado es en sitio), vibrador de inmersión de alta frecuencia, herramienta menor (palas, llanas, niveles, plomadas), y equipo de transporte (carretillas o motobombas según el alcance).

#### Personal:

- Personal: Maestro de obra, oficiales de construcción y ayudantes de obra.

#### Procedimiento Constructivo:

- Limpieza: Verificar que la excavación esté limpia y cuente con el solado de limpieza nivelado.
- Armado de Refuerzo: Colocar el acero según los planos de detalle, garantizando los recubrimientos mínimos (habitualmente 7.5 cm en contacto con el suelo o 5 cm si hay solado). Se deben usar distanciadores o "panelas".
- Encofrado: Instalar las caras laterales de la formaleta garantizando la sección de \$0.40 \times 0.50\$ m. Debe estar estanca para evitar la pérdida de lechada.
- Vaciado: Colocar el concreto de manera continua. El concreto no debe caer de una altura superior a 1.20 m para evitar segregación.
- Vibrado: Se realizará por inmersión de forma vertical para eliminar burbujas de aire, sin tocar el acero de refuerzo ni exceder el tiempo que cause segregación.
- Acabado y Curado: Nivelar la cara superior. Iniciar el curado con agua o membrana química inmediatamente después de que el concreto pierda su brillo superficial, por un mínimo de 7 días.

#### Ensayos y Control

- Asentamiento (Slump): Se realizará por cada mixer o cada 5m<sup>3</sup> en sitio, según NTC 396.
- Resistencia a la Compresión: Toma de cilindros (mínimo 2 pares por cada jornada de fundición o cada 50 m<sup>3</sup>) para fallar a los 7 y 28 días según NTC 673.

#### Control y Tolerancias

- Control en Campo: Verificación de niveles topográficos, verticalidad de formaletas y diámetros/espaciamentos del acero.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



#### Tolerancias:

- Sección transversal: +10 mm, -5 mm.
- Recubrimiento del refuerzo: +/-10mm.
- Nivel superior: +/-10 mm en 3 metros de longitud.

#### Rechazo

Será motivo de rechazo:

- Resistencia inferior a la especificada (4000 PSI) a los 28 días, tras evaluación de núcleos si fuera necesario.
- Presencia de "hormigueros" que comprometan la sección estructural o la protección del acero.
- Desviaciones en los ejes superiores a 2 cm.

#### Medida y pago:

La unidad de medida será el Metro Lineal (m) de viga de cimentación debidamente ejecutada y aceptada por la Interventoría. El precio unitario incluye: materiales, mano de obra, equipos, formaletas, transporte y demás costos directos e indirectos necesarios.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                            | Unidad            |
|---------|--------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.2.9.3 | VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO 4000 PSI<br>0,40X0,50M | Metro lineal (ml) |

#### **1.2.9.4 CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO X MODULO**

#### Descripción:

- Este ítem comprende el suministro, fabricación, transporte e instalación de módulos completos de cerramiento reforzado. A diferencia del ítem por metro cuadrado, esta especificación contempla la unidad funcional ("Módulo"), que incluye la cimentación, postería, travesaños, malla de alta resistencia y elementos de tensión necesarios para conformar una sección independiente de cerramiento según los planos de detalle. Está diseñado para absorber impactos dinámicos sin sufrir deformaciones permanentes.

#### Alcance:

- Replanteo de los ejes de cada módulo según planos.
- Excavación de pozos para cimentación de postes.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





- Fundición de dados en concreto y colocación de postes.
- Ensamblaje y soldadura de marcos y travesaños.
- Tratamiento anticorrosivo en juntas soldadas y pintura total.
- Instalación, estiramiento y aseguramiento de la malla y accesorios de tensión.

**Normativa Aplicable:**

- NSR-10: Título F (Estructuras Metálicas) y Título C (Concreto).
- NTC 1094: Alambre de acero galvanizado para cercas y mallas.
- NTC 1920: Acero estructural (perfiles y tubos).
- ASTM A123: Especificación para galvanizado por inmersión en caliente.

**Materiales:**

- Posteria y Marco: Tubería de acero galvanizado en caliente (ISO 1461), diámetros de 3" (postes principales) y 2" (travesaños horizontales), calibre 11 (3.0 mm de espesor).
- Malla Eslabonada: Acero galvanizado calibre 10 (mínimo), con abertura de hueco de 2" x 2", protegida contra la corrosión.
- Cimentación: Concreto de 3.000 psi para dados de anclaje.
- Herrajes y Tensores: Abrazaderas de tensión, platinas de acero galvanizado de 1" x 1/8", tornillería de acero inoxidable o galvanizado, y tensores de ojo-gancho de 1/2".
- Pintura de Acabado: Sistema dúplex compuesto por base epóxica rica en zinc y acabado en poliuretano (color según diseño arquitectónico).

**Equipos:**

- Equipo de soldadura de arco (Inversora) y electrodos E6013.
- Taladro industrial y pulidoras con discos de corte y desbaste.
- Equipos de excavación manual (barretones, palas) y niveles de precisión.
- Tensionadores mecánicos de malla y polipastos.
- Compresor para aplicación de pintura.

**Personal:**

- Oficial Soldador/Armador: Calificado en estructuras metálicas.
- Oficial de Obra: Para el manejo de cimentaciones y niveles.
- Ayudantes de Obra: Para izaje, mezcla y apoyo general.
- Supervisión: Ingeniero Residente y Maestro General.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



**Procedimiento Constructivo:**

- Localización: Se marcan los centros de cada poste respetando la longitud del módulo (típicamente entre 2.50 m y 3.00 m).
- Cimentación: Se excavan dados de 0.30 x 0.30 x 0.60 m. Los postes se instalan asegurando que el galvanizado quede protegido y el plomo sea perfecto. Se funde con concreto de 3.000 psi.
- Montaje de Marco: Se sueldan los travesaños superiores e inferiores (y centrales si el diseño lo exige). Las soldaduras deben ser perimetrales y continuas.
- Protección: Se esmerilan las soldaduras y se aplica pintura de zinc para evitar la oxidación en los puntos de unión. Posteriormente se aplica la pintura de acabado.
- Instalación de Malla: Se extiende la malla sobre el marco, se asegura a un extremo con platina y tornillería, y se tensiona mecánicamente hasta eliminar ondulaciones.
- Tensionado Final: Se instalan los alambres de refuerzo horizontales y se ajustan los tensores para garantizar que el módulo resista impactos sin ceder.

**Ensayos y control en campo**

- Control Geométrico: Verificación de altura, ancho y plomo del módulo con flexómetro y nivel.
- Prueba de Impacto: Verificación manual de la rigidez de la malla; no debe presentar pandeo excesivo.
- Control de Pintura: Medición de espesores de película seca (micras) para asegurar protección ante el clima de Saravena.

**Tolerancias y rechazo**

- Tolerancias:
  - Desviación en plomo:  $\pm 5$  mm en la altura total del módulo.
  - Ancho del módulo:  $\pm 10$  mm.
- Rechazo:
  - Módulos con soldaduras deficientes o con porosidad visible.
  - Malla con falta de tensión o hilos sueltos.
  - Tubería que presente abolladuras, corrosión o falta de galvanizado.
  - Dados de concreto fracturados o con dimensiones inferiores a las de diseño.

**Medida y pago:**

- Unidad de Medida: Unidad (Módulo / UN).

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





Forma de Pago: Se pagará por cada módulo completamente instalado y aceptado por la Interventoría. El precio unitario incluye: excavación, concreto de cimentación, tubería galvanizada, malla, tensores, soldaduras, sistema de pintura, mano de obra, equipos, transporte al municipio de Saravena y limpieza de escombros generados por la actividad.

Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                         | Unidad       |
|---------|-------------------------------------|--------------|
| 1.2.9.4 | CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO X MODULO | Unidad (Und) |

**1.2.9.5 PUNTOS METALICOS HINCADOS DE CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO**

Descripción:

- Esta actividad consiste en el suministro, transporte e instalación de elementos metálicos verticales de alta resistencia, destinados a la conformación del perímetro de seguridad del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS Y URBANISMO PARA EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".
- Estos puntos metálicos están diseñados como un sistema de protección contra-impacto, capaces de absorber y disipar energías cinéticas derivadas de colisiones o esfuerzos mecánicos externos. Los elementos se instalarán mediante la técnica de hincado mecánico, asegurando su empotramiento en el terreno según los niveles y profundidades definidos en los planos de detalle del campus, garantizando la estabilidad del cerramiento sin requerir excavaciones previas que alteren la compactación natural del suelo en las zonas de urbanismo.

Alcance:

- o Localización topográfica precisa de cada punto de hincado.
- o Preparación de los postes (corte y refuerzo de punta).
- o Hincado del elemento hasta la profundidad de rechazo o profundidad de diseño.
- o Control de verticalidad y alineación durante y después del proceso.
- o Corte de excedentes (despunte) a la altura de diseño.
- o Tratamiento anticorrosivo de la cabeza del poste.

Normativa Aplicable:

- NSR-10: Título F (Estructuras Metálicas) y Título H (Geotecnia).
- NTC 1920: Acero Estructural.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- ASTM A123: Recubrimientos de Zinc (Galvanizado).
- NTC 3431: Recubrimientos de pintura para protección de estructuras de acero.

Materiales:

- Perfiles Metálicos: Tubería de acero al carbono galvanizado por inmersión en caliente (norma ASTM A53 o ASTM A500 Grado B), de diámetro y espesor según diseño estructural (típicamente Ø 2 1/2" o 3", calibre 11).
- Punta de Hincado: Refuerzo inferior en platina de acero o corte en "boca de pescado" reforzado para facilitar la penetración en suelos compactos o granulares.
- Capuchón de Protección: Elemento temporal de acero para proteger la cabeza del poste durante el golpe de hincado.
- Pintura de Protección: Pintura rica en zinc para recubrir áreas donde el galvanizado pueda sufrir abrasión durante el proceso.

Equipos:

- Hincaposte (Driver): Equipo neumático, hidráulico o de impacto manual (tipo martinete) diseñado para aplicar energía de hincado controlada.
- Equipo de Corte y Soldadura: Para ajustes en altura y refuerzo de puntas.
- Herramientas de Nivelación: Niveles de burbuja magnéticos, plomadas de centro y estaciones totales para alineación topográfica.
- Compresor de Aire: (Si se utiliza hincador neumático).

Personal:

- Oficial de Montaje: Experto en hincado y alineación de estructuras metálicas.
- Ayudantes de Obra: Para manipulación de postes, posicionamiento del equipo y control de verticalidad.
- Supervisión: Ingeniero Residente y Topógrafo.

Procedimiento Constructivo:

- o Localización: Se marcan los puntos exactos mediante estacas. En Saravena, dada la variabilidad de los depósitos aluviales, se debe verificar que el punto no coincida con piedras de gran tamaño.
- o Preparación del Poste: Se asegura que el extremo inferior esté preparado para penetrar el suelo. Se coloca el capuchón de protección en la cabeza para evitar que el golpe deforme el tubo.
- o Posicionamiento: Se presenta el poste y se verifica el plomo inicial.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





- o Hincado: Se inicia la aplicación de energía de impacto de forma constante. Se debe monitorear la verticalidad cada 20 cm de avance. Si el poste encuentra una obstrucción insuperable (piedra), se debe informar a la interventoría para evaluar el desplazamiento del punto.
- o Finalización: El hincado termina cuando el poste alcanza la cota inferior de diseño o cuando se produce el "rechazo" (mínimo avance ante un número determinado de golpes).
- o Alineación y Despunte: Una vez instalados varios puntos, se nivela la altura superior y se realiza el corte horizontal. Se aplica pintura de zinc en el borde cortado.

#### Ensayos y control en campo

- Prueba de Carga Lateral (Opcional): Verificación aleatoria de la resistencia al empuje horizontal.
- Control de Penetración: Registro del número de golpes por cada 10 cm de hincado (bitácora de hincado).
- Inspección Visual: Verificación de que el tubo no presente deformaciones por colapso estructural durante el impacto.

#### Tolerancias y rechazo

- Tolerancias:
  - o Verticalidad: Máximo 1% de la longitud libre del poste.
  - o Localización en planta:  $\pm 20$  mm.
  - o Altura de despunte:  $\pm 10$  mm.
- Rechazo:
  - o Postes que presenten fisuras o "arrugamiento" del acero por exceso de energía de hincado.
  - o Postes que no alcancen la profundidad mínima de estabilidad.
  - o Desviaciones de alineación que impidan la instalación de la malla o travesaños.

#### Medida y pago:

- Unidad de Medida: Unidad (UN).
- Forma de Pago: Se pagará por cada punto metálico hincado, nivelado y aceptado por la Interventoría.
- Inclusiones: El precio unitario incluye: suministro de tubería galvanizada, preparación de puntas, equipos de hincado, combustible, mano de obra, equipos de topografía, protección anticorrosiva, desperdicios y transporte al municipio de Saravena.

consorcio-campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                             | Unidad       |
|---------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1.2.9.5 | PUNTOS METÁLICOS HINCADOS DE CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO | Unidad (Und) |

#### 1.2.9.6 PUERTA DE CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO TIPO 1

##### Descripción

- Este ítem comprende el suministro, fabricación, transporte e instalación de la PUERTA DE CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO TIPO 1, diseñada para garantizar resistencia mecánica, durabilidad y seguridad en áreas de alto tránsito o susceptibles a impactos, como escenarios deportivos.

La actividad hace parte del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS Y URBANISMO PARA EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", e incluye todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, tales como estructura metálica, hojas, refuerzos, bisagras, cerraduras, anclajes, acabados anticorrosivos y demás accesorios.

La puerta deberá cumplir con las dimensiones, especificaciones estructurales y de diseño establecidas en los planos del proyecto, garantizando estabilidad, seguridad y adecuada operación.

##### Alcance:

- El alcance de este ítem comprende todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de la puerta de cerramiento contra-impacto tipo 1, incluyendo el suministro de materiales, fabricación en taller, transporte al sitio de obra, instalación, nivelación, alineación, fijación, aplicación de recubrimientos protectores, pruebas de funcionamiento y entrega final, de conformidad con los planos, especificaciones técnicas y aprobación del Interventor.

##### Normativa Aplicable:

- NSR-10 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
- NTC 5800 – Recubrimientos anticorrosivos.
- NTC 4011 – Soldadura de estructuras metálicas.
- AWS D1.1 – Código de soldadura estructural.
- NTC 1642 – Perfiles estructurales en acero.

consorcio-campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- Normas ICONTEC aplicables a materiales metálicos.
- Especificaciones particulares del proyecto.

Materiales:

- Perfilera metálica estructural: Tubos estructurales en acero al carbono (cuadrados o rectangulares), según diseño.
- Lámina metálica o malla electrosoldada: Según especificación del cerramiento.
- Platinas y refuerzos internos: Para rigidización de la estructura.
- Bisagras tipo pesado: De alta resistencia, aptas para puertas de alto tráfico.
- Cerradura de seguridad: Tipo industrial con pasador o sistema equivalente.
- Anclajes mecánicos o químicos: Para fijación a elementos estructurales.
- Pintura anticorrosiva: Base epóxica o similar.
- Acabado final: Pintura esmalte o poliuretano.
- Tornillería y elementos de fijación: Galvanizados o inoxidable.

Todos los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y contar con certificados de conformidad cuando aplique.

Equipos:

- Equipo de soldadura (SMAW, MIG o TIG).
- Esmeriles y herramientas de corte.
- Taladros eléctricos o percutores.
- Equipos de medición (niveles, escuadras, flexómetros).
- Equipos de izaje menor (si aplica).
- Herramientas manuales (llaves, martillos, prensas).

Personal:

- Oficial metalmeccánico.
- Soldador certificado.
- Ayudante de construcción.
- Inspector o residente de obra.
- Supervisor de seguridad industrial (cuando aplique).

Procedimiento Constructivo:

- Revisión de planos: Verificación de dimensiones, ubicación y detalles constructivos.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- Fabricación en taller:
  - Corte de perfiles metálicos.
  - Armado de marco y hoja.
  - Soldadura de uniones y refuerzos.
  - Instalación de malla o lámina.
- Limpieza de superficie: Eliminación de óxidos, grasas o impurezas.
  - Aplicación de pintura base anticorrosiva.
  - Transporte a obra: Garantizando protección de la estructura.
  - Preparación del sitio: Verificación de plomos, niveles y puntos de anclaje.
- Instalación:
  - Colocación de marco.
  - Fijación mediante anclajes.
  - Instalación de hojas y bisagras.
  - Ajustes y nivelación: Garantizar apertura y cierre adecuado.
  - Aplicación de acabado final.
  - Verificación funcional: Revisión de operación, seguridad y estabilidad.

Ensayos:

- Inspección visual de soldaduras.
- Verificación de adherencia de pintura.
- Pruebas de funcionamiento (apertura/cierre).
- Verificación de verticalidad y alineación.

Control y Tolerancias:

- Control dimensional según planos.
- Verificación de calidad de soldaduras.
- Control de espesores de pintura.
- Alineación y nivelación de la puerta.

Control en campo

- Revisión de materiales antes de instalación.
- Supervisión del proceso de soldadura.
- Verificación de anclajes.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





- Control de acabados y funcionamiento.

#### Tolerancias

- Desviación en verticalidad:  $\pm 3$  mm por metro.
- Desviación en dimensiones:  $\pm 5$  mm.
- Holguras de operación: 3 a 5 mm.
- Desnivel máximo permitido:  $\pm 3$  mm.

#### Rechazo

Se rechazará el ítem cuando:

- Existan deformaciones visibles.
- Soldaduras defectuosas o fisuradas.
- Fallas en el sistema de apertura/cierre.
- Pintura con desprendimientos o mala adherencia.
- Incumplimiento de dimensiones o especificaciones.

#### Medida y forma de pago:

Medida: La puerta de cerramiento contra-impacto tipo 1 se medirá por unidad (Und) debidamente instalada, alineada, nivelada y aprobada por el Interventor, en su posición final. La medición se realizará por conteo directo de las unidades ejecutadas conforme a los planos del proyecto y verificadas en obra.

Pago: La puerta de cerramiento contra-impacto tipo 1 se pagará según lo establecido en los documentos del proyecto. El precio unitario deberá cubrir todos los costos asociados al suministro de materiales, fabricación, transporte, instalación, mano de obra, equipos, herramientas, anclajes, herrajes, acabados, pruebas, y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución del ítem, de acuerdo con esta especificación técnica, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                 | Unidad       |
|---------|---------------------------------------------|--------------|
| 1.2.9.6 | PUERTA DE CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO TIPO 1 | Unidad (Und) |



#### 1.2.9.7 PUERTA DE CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO TIPO 2

##### Descripción

- Este ítem comprende el suministro, fabricación, transporte e instalación de una puerta de cerramiento contra-impacto tipo 2, diseñada para zonas deportivas y espacios exteriores de alta circulación, donde se requiere resistencia mecánica, durabilidad y seguridad frente a impactos.

La puerta estará conformada por una estructura metálica robusta (marco y hojas), con elementos de rigidización y refuerzo que garanticen su estabilidad estructural frente a cargas dinámicas (golpes, uso intensivo, condiciones ambientales). Incluye bisagras reforzadas, sistema de cierre, anclajes, pintura anticorrosiva y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Su instalación se realizará en correspondencia con los cerramientos del proyecto, cumpliendo con los planos, especificaciones técnicas y las indicaciones de la Interventoría.

##### Alcance:

El alcance de este ítem comprende todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de la puerta de cerramiento contra-impacto tipo 2, incluyendo el suministro de materiales, fabricación en taller o sitio, transporte, montaje, alineación, nivelación, anclaje, instalación de herrajes, aplicación de pintura protectora, ajustes finales y pruebas de funcionamiento. Incluye igualmente todos los elementos, equipos, mano de obra, herramientas y actividades complementarias requeridas para garantizar su estabilidad, durabilidad y correcto funcionamiento, conforme a los planos del proyecto y las instrucciones de la Interventoría.

##### Normativa Aplicable:

- NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente).
- NTC 4011 (Soldadura).
- NTC 1641 (Recubrimientos anticorrosivos).
- NTC 2076 (Perfiles estructurales de acero).
- Normas AWS (American Welding Society) para soldadura.
- Especificaciones INVIAS (cuando aplique en obra pública).





Materiales:

- Perfilera metálica estructural: Tubo estructural (cuadrado o rectangular) en acero al carbono, según diseño.
- Lámina o malla metálica: Según especificación del tipo de puerta (electrosoldada o expandida).
- Bisagras reforzadas: Tipo industrial, con pasador de alta resistencia.
- Sistema de cierre: Cerradura metálica, pasadores o candado según diseño.
- Platinas y anclajes: Para fijación a elementos de soporte (columnas o muros).
- Pernos, tornillería y elementos de fijación: Galvanizados o con tratamiento anticorrosivo.
- Pintura anticorrosiva: Imprimante y acabado (tipo esmalte o pintura electrostática).
- Soldadura: Electrodo o alambre según proceso (SMAW o MIG).

Todos los materiales deberán cumplir normas de calidad y contar con certificados cuando sean requeridos.

Equipos:

- Equipo de soldadura (eléctrica o MIG).
- Esmeriladora y herramientas de corte.
- Taladro percutor o industrial.
- Equipo de medición (nivel, plomada, cinta métrica).
- Herramientas manuales (llaves, martillos, etc.).
- Equipo de izaje liviano (si aplica).

Personal:

- Maestro de obra o técnico metalmecánico.
- Soldador calificado.
- Ayudante de construcción.
- Supervisor o residente de obra.

Procedimiento Constructivo:

- Revisión de planos: Verificación de dimensiones, ubicación y tipo de puerta.
- Fabricación en taller:
  - o Corte de perfiles metálicos.
  - o Armado del marco y hojas.
  - o Soldadura de elementos estructurales y rigidizadores.
- Limpieza y preparación: Eliminación de escoria, óxido y residuos.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



- o Aplicación de pintura:
- o Imprimante anticorrosivo.
- o Capa de acabado.
- Transporte al sitio: Con protección adecuada para evitar daños.
- Instalación:
  - o Ubicación y presentación de la puerta.
  - o Nivelación y plomeo.
  - o Anclaje a la estructura existente.
  - o Instalación de herrajes: Bisagras, cerraduras y elementos de cierre.
  - o Ajustes finales: Verificación de apertura, cierre y funcionamiento.
  - o Limpieza final: Retiro de residuos y entrega del elemento instalado.

Ensayos

- Inspección visual de soldaduras.
- Verificación de espesores de pintura.
- Prueba de funcionamiento (apertura/cierre).
- Verificación de anclajes.

Control y Tolerancias:

- Alineación y nivelación de la puerta.
- Correcta ejecución de soldaduras.
- Aplicación uniforme de pintura.
- Ajuste adecuado de bisagras y cerraduras.

Control en campo

- Verificación dimensional respecto a planos.
- Control de verticalidad y horizontalidad.
- Inspección de fijaciones y anclajes.
- Supervisión de acabado final.

Tolerancias

- Desviación en verticalidad:  $\pm 5$  mm.
- Desviación en nivel:  $\pm 5$  mm.
- Holguras en cierre: máximo 3 mm.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





#### Rechazo

Se rechazará el elemento cuando:

- Presente deformaciones visibles.
- Soldaduras defectuosas o incompletas.
- Mal funcionamiento (no abre o cierra correctamente).
- Deficiente aplicación de pintura o corrosión.
- No cumpla con las dimensiones de diseño.

#### Medida y forma de pago:

Medida: La puerta de cerramiento contra-impacto tipo 2 se medirá por unidad (Und) debidamente fabricada, suministrada e instalada, aceptada por el Interventor en su posición final. La medición se realizará por conteo directo de las unidades completamente terminadas, verificadas conforme a los planos y especificaciones del proyecto.

Pago: La puerta de cerramiento contra-impacto tipo 2 se pagará al precio unitario establecido en el contrato por unidad (Und), el cual deberá incluir todos los costos correspondientes al suministro de materiales, fabricación, transporte, instalación, mano de obra, equipos, herramientas, anclajes, herrajes, aplicación de pintura, pruebas, ajustes y, en general, cualquier actividad necesaria para su correcta ejecución, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                                 | Unidad       |
|---------|---------------------------------------------|--------------|
| 1.2.9.7 | PUERTA DE CERRAMIENTO CONTRA-IMPACTO TIPO 2 | Unidad (Und) |

### 1.3 SENDEROS PEATONALES Y ZONAS VERDES

#### 1.3.1 SENDEROS PEATONALES

##### 1.3.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL

#### Descripción:

- Este ítem comprende la ejecución de excavaciones realizadas manualmente en cualquier tipo de terreno (excepto roca maciza), necesarias para la construcción de obras civiles del proyecto

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guaratatos  
Arauca Arauca



#### “CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS Y URBANISMO PARA EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

Incluye el corte, remoción y extracción de materiales, cargue manual, disposición temporal o transporte a los sitios autorizados, conformación de taludes, perfilado de fondo, limpieza del área excavada y todas las actividades necesarias para alcanzar las cotas y dimensiones indicadas en los planos. Este ítem aplica especialmente en zonas de difícil acceso, espacios confinados o donde no sea posible el uso de maquinaria pesada.

#### Alcance

- El alcance de este ítem comprende todas las actividades necesarias para la ejecución de excavaciones manuales, incluyendo el replanteo, demarcación, corte del terreno, remoción del material, cargue, transporte interno o disposición del material excavado, conformación de taludes, perfilado y nivelación del fondo de excavación, control de aguas (si aplica), señalización, protección de áreas adyacentes y limpieza final. Incluye además la mano de obra, herramientas y cualquier actividad complementaria necesaria para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y las instrucciones de la Interventoría.

#### Normativa Aplicable

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS.
- NSR-10 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (capítulos de cimentaciones).
- Resolución 1409 de 2012 (trabajo en alturas, si aplica).
- Normas de seguridad industrial y salud en el trabajo vigentes en Colombia.
- Normativa ambiental vigente para manejo de materiales excavados.

#### Procedimiento Constructivo:

El procedimiento inicia con el replanteo y localización del área a excavar, verificando dimensiones, niveles y alineamientos según los planos del proyecto y las indicaciones de la Interventoría. Posteriormente se realiza la limpieza superficial del terreno retirando capa vegetal, escombros o materiales no aptos. Se procede a la excavación manual utilizando herramientas como palas, picas y barras, ejecutando el corte del terreno de forma controlada hasta alcanzar las profundidades y secciones requeridas. Durante el proceso, el material excavado será retirado y dispuesto en sitios previamente definidos, evitando la contaminación o interferencia con otras actividades. Se conformarán los taludes de excavación de acuerdo con las condiciones del suelo y las recomendaciones de seguridad, garantizando su estabilidad. El fondo de la excavación será perfilado,

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guaratatos  
Arauca Arauca





nivelado y compactado manualmente cuando sea necesario, asegurando una superficie uniforme y apta para recibir las estructuras proyectadas. En caso de presencia de agua, se implementarán sistemas de drenaje o achique para mantener la excavación en condiciones secas. Finalmente, se realizará la limpieza del área, retiro de materiales sobrantes y verificación de dimensiones, niveles y condiciones finales para su aprobación por parte de la Interventoría.

#### Rechazo

Se rechazará la excavación cuando:

- No cumpla con las dimensiones, niveles o alineamientos establecidos en los planos.
- El fondo de excavación presente material suelto, inestable o contaminado.
- No se garantice la estabilidad de los taludes.
- Exista sobre excavación no autorizada sin la respectiva corrección.
- No se cumplan las condiciones de limpieza y disposición del material excavado.
- No se acaten las instrucciones de la Interventoría.

#### Medida y forma de pago:

##### Medida:

La excavación manual se medirá en metros cúbicos (m³) de material excavado, aceptado por el Interventor, en su posición original. Los volúmenes serán determinados con base en las dimensiones indicadas en los planos del proyecto, verificadas antes y después de la ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta las secciones teóricas de excavación autorizadas.

##### Pago:

La excavación manual se pagará al precio unitario establecido en el contrato por metro cúbico (m³), el cual deberá cubrir todos los costos inherentes al replanteo, limpieza del terreno, excavación, cargue, transporte interno, disposición del material, conformación de taludes, perfilado, control de aguas, mano de obra, herramientas y, en general, cualquier actividad necesaria para la correcta ejecución de la excavación, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción       | Unidad            |
|---------|-------------------|-------------------|
| 1.3.1.1 | EXCAVACIÓN MANUAL | Metro Cubico (m³) |
| 1.5.1.1 | EXCAVACIÓN MANUAL | Metro Cubico (m³) |

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



| Ítem    | Descripción       | Unidad            |
|---------|-------------------|-------------------|
| 1.5.2.1 | EXCAVACIÓN MANUAL | Metro Cubico (m³) |

#### 1.3.1.2 RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION

Ver numeral 1.2.1.2

#### 1.3.1.3 BASE GRANULAR COMPACTADA

##### Descripción:

- Objeto: Esta especificación técnica particular establece los requisitos para el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor, en el proyecto "CONSTRUCCION DE ESCENARIOS DEPORTIVOS Y URBANISMO PARA EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE SARAVERENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA". La unidad de medida para pago será el metro cúbico (m³) de material de base granular compactado y aceptado. Se incluye la topografía necesaria para el control de la correcta colocación y conformación de la capa.
- Alcance: El alcance de este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de materiales pétreos de base granular de las características indicadas. Para los efectos de estas especificaciones, se denomina base granular a la capa granular que sirve de soporte inmediato a la capa de rodadura (asfáltica o de concreto hidráulico). Incluye la preparación de la superficie de apoyo, el suministro de los materiales, la humectación o aireación, la extensión y conformación, la compactación y el perfilado final de la capa, así como todos los trabajos topográficos para control y ajuste de la capa.
- Clases de Base Granular: Se definen tres clases de base granular en función de la calidad de los agregados (Clases A, B y C), como se indica en la Tabla 1 (más adelante). Los documentos del proyecto definirán la clase de base granular por utilizar en el proyecto; así mismo, definirán el tipo de granulometría por emplear. Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de base granular se usarán como se indica en la siguiente Tabla:

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





| Clase de Base Granular | Nivel de Tránsito |
|------------------------|-------------------|
| Clase C                | NT1               |
| Clase B                | NT2               |
| Clase A                | NT3               |

- Normatividad Aplicable: La ejecución de la base granular deberá cumplir con la normativa colombiana vigente y las buenas prácticas de ingeniería. Como referencia técnica y de procedimientos, se tomarán las últimas versiones de las siguientes normas y especificaciones:

- o Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (EGC) del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS): Especialmente el Artículo 330 (Bases Granulares), el cual es la referencia principal.
- o Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras (INV E) del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS):

INV E-123: Granulometría.

INV E-125: Límite líquido.

INV E-126: Índice de plasticidad.

INV E-133: Equivalente de arena.

INV E-142: Ensayo modificado de compactación (Proctor Modificado).

INV E-143: Corrección por sobretamaños.

INV E-148: CBR (California Bearing Ratio).

INV E-161, E-162, E-164: Métodos de ensayo para determinar el peso unitario seco en el terreno.

INV E-211: Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales.

INV E-218: Desgaste en la máquina de Los Ángeles (Gradación A).

INV E-220: Ensayo de solidez en sulfatos.

INV E-224: Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10 % de finos.

INV E-227: Caras fracturadas.

INV E-230: Índices de alargamiento y aplanamiento.

INV E-235: Valor de azul de metileno.

INV E-238: Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval.

INV E-239: Angularidad de la fracción fina.

INV E-730: Muestreo aleatorio de materiales de construcción de carreteras.

INV E-793: Planicidad con regla de tres metros.

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca

- o Normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019 (Sistema de Gestión de SST).
- o Normativa Ambiental Colombiana: Aplicable a la gestión de residuos y manejo de fuentes de materiales.

#### Materiales:

Requisitos de Calidad para los Agregados: Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la siguiente Tabla. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 3; salvo que los documentos del proyecto indiquen otra cosa, para niveles de tránsito NT-3 se usarán bases granulares de gradación gruesa.

| Característica                                                        | Norma de Ensayo INV | Base Granular Clase C | Base Granular Clase B | Base Granular Clase A |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Dureza (O)</b>                                                     |                     |                       |                       |                       |
| Desgaste en la máquina de Los Ángeles (Gradación A)                   | E-218               |                       |                       |                       |
| - 500 revoluciones (%)                                                |                     | 40                    | 40                    | 35                    |
| - 100 revoluciones (%)                                                |                     | 8                     | 8                     | 7                     |
| Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)         | E-238               | -                     | 30                    | 25                    |
| Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10 % de finos | E-224               |                       |                       |                       |
| - Valor en seco, mínimo (kN)                                          |                     | --                    | 70                    | 90                    |
| - Relación húmedo/seco, mínimo (%)                                    |                     | --                    | 75                    | 75                    |
| <b>Durabilidad (O)</b>                                                |                     |                       |                       |                       |
| Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)                 | E-220               |                       |                       |                       |
| - Sulfato de sodio                                                    |                     | 12                    | 12                    | 12                    |
| - Sulfato de magnesio                                                 |                     | 18                    | 18                    | 18                    |
| <b>Limpieza (F)</b>                                                   |                     |                       |                       |                       |
| Límite líquido, máximo (%)                                            | E-125               | 25                    | -                     | -                     |
| Índice de plasticidad, máximo (%)                                     | E-125 y E-126       | 3                     | 0                     | 0                     |
| Equivalente de arena, mínimo (%)                                      | E-133               | 30                    | 30                    | 30                    |
| Valor de azul de metileno, máximo (Nota 1)                            | E-235               | 10                    | 10                    | 10                    |
| Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)  | E-211               | 2                     | 2                     | 2                     |
| <b>Geometría de las Partículas (F)</b>                                |                     |                       |                       |                       |
| Índices de alargamiento y aplanamiento, máximo (%)                    | E-230               | 35                    | 35                    | 35                    |
| Caras fracturadas, mínimo (%)                                         | E-227               |                       |                       |                       |
| - Una cara                                                            |                     | 50                    | 70                    | 90                    |
| - Dos caras                                                           |                     | -                     | 50                    | 85                    |
| Angularidad de la fracción fina, mínimo (%)                           | E-239               | -                     | 35                    | 35                    |

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



| Característica                                                                                                                                                                     | Norma de Ensayo INV | Base Granular Clase C | Base Granular Clase B | Base Granular Clase A |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Resistencia del material (F)</b>                                                                                                                                                |                     |                       |                       |                       |
| CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado (numeral 330.5.2.2.2); el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión. | E-148               | ≥ 80                  | ≥ 80                  | ≥ 95                  |

Nota 1: El ensayo de Valor de azul de metileno solo será exigido cuando el equivalente de arena del material de base granular sea inferior a treinta (30), pero igual o superior a veinticinco (25). Nota 2: Se puede reducir el porcentaje de partículas con caras fracturadas, siempre y cuando el Contratista demuestre, mediante ensayos de laboratorio o tramos de prueba, que no se ve afectada la resistencia requerida por los materiales.

| TIPO DE GRADACIÓN                                         | TAMIZ (mm / U.S. Standard)           |        |        |       |       |        |        |         |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|---------|
|                                                           | 37.5                                 | 25.0   | 19.0   | 9.5   | 4.75  | 2.00   | 0.425  | 0.075   |
|                                                           | 1 1/2"                               | 1"     | 3/4"   | 3/8"  | No. 4 | No. 10 | No. 40 | No. 200 |
|                                                           | % PASA                               |        |        |       |       |        |        |         |
|                                                           | BASES GRANULARES DE GRADACIÓN GRUESA |        |        |       |       |        |        |         |
| BG-40                                                     | 100                                  | 75-100 | 65-90  | 45-68 | 30-50 | 15-32  | 7-20   | 0-9     |
| BG-27                                                     | -                                    | 100    | 75-100 | 52-78 | 35-59 | 20-40  | 8-22   | 0-9     |
|                                                           | BASES GRANULARES DE GRADACIÓN FINA   |        |        |       |       |        |        |         |
| BG-38                                                     | 100                                  | 70-100 | 60-90  | 45-75 | 30-60 | 20-45  | 10-30  | 5-15    |
| BG-25                                                     | -                                    | 100    | 70-100 | 50-80 | 35-65 | 20-45  | 10-30  | 5-15    |
| Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±) | 0 %                                  | 7 %    |        |       | 6 %   |        | 3 %    |         |

- Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.
- Dentro de la franja elegida, el Contratista propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 3, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada. Una vez elegida la franja granulométrica, esta no se puede cambiar por otra, sin previa autorización del Interventor.
- Los agregados gruesos, retenidos sobre el tamiz de 4,75 mm (No. 4), deben ser partículas resistentes, durables, constituidas de fragmentos de roca o grava. No se deben usar materiales que se quiebran o degradan con los ciclos alternados de humedecimiento-secado.

consorcioocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca

- Los agregados finos, que pasan por el tamiz de 4,75 mm (No. 4), deben estar constituidos por arenas naturales o trituradas, y por partículas minerales que pasan por el tamiz de 0,075 mm (No. 200).
- Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

#### Equipo y personal:

Equipo: Rigen las condiciones generales que se indican en las "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases granulares y bases granulares y estabilizadas" del presente documento (o las EGC de INVÍAS aplicables). Para la construcción de la base granular se requieren equipos para la explotación de los materiales, una planta de trituración, una unidad clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

- Estos equipos deben ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas; los equipos de cargue y transporte deben contar con superficies lisas y limpias, y disponer de lonas o cobertores adecuados para proteger el material durante su transporte.
- Para la extensión del material, cuando la obra tenga una superficie por conformar superior a los setenta mil metros cuadrados (>70000 m<sup>2</sup>), se deben utilizar extendedoras automotrices, que deben estar dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la capa de base con la configuración deseada, y para proporcionarle un mínimo de compactación. En el resto de los casos el Contratista debe disponer los equipos necesarios para la extensión del material, con previa autorización del Interventor.
- Todos los compactadores deben ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. Como mínimo se debe emplear un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos. El rodillo metálico del compactador vibratorio debe tener una carga estática sobre la generatriz no inferior a treinta kilonewtons por metro (30 kN/m) y debe ser capaz de alcanzar una masa de al menos quince mil kilogramos (15 000 kg), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.
- Si se utilizan compactadores de neumáticos, estos deben ser capaces de alcanzar una masa de, al menos, veintiocho mil kilogramos (28 000 kg) y una carga por rueda de al menos treinta y nueve

consorcioocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





**Consorcio**  
Campus Universitario  
NIT. 901953390-5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN  
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPUS UNIVERSITARIO  
EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

comas dos kilonewtons (39.2 kN) aproximadamente, con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a cero comas ocho megapascals (0.8 MPa).

- Los compactadores de rodillos metálicos deben tener dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no deben presentar surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores de neumáticos deben tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.
- En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, el Contratista debe emplear otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar, y siempre deben ser autorizados por el Interventor.
- Equipos de Topografía: Estación total, nivel de ingeniero, miras, y todos los accesorios necesarios para el replanteo, el control de niveles y alineamiento.

Personal: El personal deberá ser calificado, con experiencia en movimiento de tierras y construcción de capas granulares, incluyendo la operación de maquinaria especializada, y deberá cumplir con todas las normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) vigentes en Colombia, incluyendo el uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP). Incluye:

- Ingeniero Residente o Jefe de Obra.
- Maestro de obra o capataz.
- Operadores de maquinaria pesada (extendedoras, compactadores, cargadores).
- Topógrafo y auxiliares para el control continuo de la capa.
- Oficiales y ayudantes.

#### Procedimiento de construcción:

- Explotación de Materiales y Elaboración de Agregados: Rige lo indicado en el apartado "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases y bases granulares y capas granulares estabilizadas" del presente documento (o las EGC de INVÍAS aplicables).
- Preparación de la Superficie Existente: El Interventor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada. Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



**Consorcio**  
Campus Universitario  
NIT. 901953390-5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN  
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPUS UNIVERSITARIO  
EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor. La base granular no se debe extender sobre superficies que presenten capas blandas, arcillosas u orgánicas.

- Fase de Experimentación: Rige lo indicado en el apartado "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases y bases granulares y capas granulares estabilizadas" del presente documento (o las EGC de INVÍAS aplicables). Esta fase es crucial para determinar la humedad óptima de compactación en campo y el número de pasadas del equipo de compactación para lograr la densidad especificada.
  - Transporte y Almacenamiento del Material: El transporte y el almacenamiento de materiales deberán cumplir lo establecido en las "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases y bases granulares y capas granulares estabilizadas" del presente documento (o las EGC de INVÍAS aplicables).
  - Extensión y Conformación del Material: El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneización. Si la capa de base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. En el caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación. El material se debe extender de tal forma, que no requiera mayor manipulación para obtener el espesor, el ancho y el bombeo especificados en los diseños, evitando en lo posible adiciones de forma sectorizada.
- ✓ En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A # 26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

- ✓ A menos que el Interventor apruebe algún procedimiento alternativo, la capa ya compactada se debe escarificar superficialmente con el propósito de ligarla con la siguiente.
- Compactación: Una vez que el material extendido de la base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.
  - ✓ La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.
  - ✓ La última capa extendida debe garantizar una superficie lisa y apropiada para la conformación de las capas superiores.
- Apertura al Tránsito: Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de estos con arreglo a las indicaciones del Interventor.
- Limitaciones en la Ejecución: No se permitirá la extensión de ninguna capa de material de base granular mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se podrá ejecutar la base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2° C). Los trabajos de construcción de la base granular se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por la entidad contratante o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



en horas de oscuridad, siempre y cuando el Contratista garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Contratista no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

- Conservación: El Contratista deberá conservar la capa de base granular en las condiciones en las cuales le fue aceptada por el Interventor, hasta el momento de ser recubierta por la capa inmediatamente superior, aun cuando aquella sea librada parcial o totalmente al tránsito público. Durante dicho lapso, el Contratista deberá reparar, sin costo adicional para la entidad contratante, todos los daños que se produzcan en la base granular y restablecer el mismo estado en el cual ella se aceptó.

#### Control y tolerancia:

- Controles Generales: Rige lo indicado en el apartado "DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE AFIRMADOS, SUB-BASES Y BASES GRANULARES Y ESTABILIZADA" (o el Artículo 100 de las EGC de INVIAS aplicable).
- Calidad de agregados
  - o Control de procedencia: De cada fuente de agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras representativas para realizar los ensayos especificados en la Tabla 3. Los resultados de ellos deberán satisfacer las exigencias indicadas en dicha tabla, so pena del rechazo de los materiales deficientes. El ensayo para determinar el valor de azul de metileno sobre el agregado combinado sólo será necesario si el valor del equivalente de arena es inferior a treinta por ciento (30 %), pero es igual o superior a veinticinco por ciento (25 %). Durante esta etapa, el Interventor deberá comprobar, además, que el material del descapote de la fuente sea retirado correctamente y que todas las vetas de material granular inadecuado sean descartadas.
  - o Control de producción: Durante la etapa de producción, se examinarán las descargas a los acopios y se ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Así mismo, se ordenará que se acopien por aparte aquellos que presenten una anomalía evidente de

consorciocampusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





aspecto, como distinta coloración, plasticidad o segregación. Al material ya colocado en la vía se le realizarán controles con la frecuencia que se indica en la siguiente Tabla:

| Característica                    | Norma de Ensayo INV | Frecuencia              |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Granulometría                     | E-123               | Una (1) vez por jornada |
| Límite líquido                    | E-125               | Una (1) vez por jornada |
| Índice de plasticidad             | E-125 y E-126       | Una (1) vez por jornada |
| Equivalente de arena              | E-133               | Una (1) vez por semana  |
| Valor de azul (si aplica)         | E-235               | Una (1) vez por semana  |
| Ensayo modificado de compactación | E-142               | Una (1) vez por semana  |

El Interventor podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad de lo indicado en la Tabla 4, siempre que considere que los materiales son suficientemente homogéneos o si en el control de recibo de la obra terminada hubiese aceptado sin objeción diez (10) lotes consecutivos. En el caso de mezcla de dos (2) o más materiales, los controles se realizarán sobre el material mezclado y con la fórmula de trabajo aprobada para el proyecto. Cuando el Interventor considere que las características del material que está siendo explotado en una fuente han cambiado, se deberán repetir todos los ensayos especificados en la Tabla 2 y adoptar los correctivos que sean necesarios. No se permitirá el empleo de materiales que no satisfagan los requisitos de calidad indicados en la presente especificación. En la eventualidad de que el resultado de alguna prueba sea insatisfactorio, se tomarán dos (2) muestras adicionales del material y se repetirá la prueba. Los resultados de ambos ensayos deberán ser satisfactorios o, de lo contrario, el Interventor no autorizará la utilización del material al cual representen dichos ensayos.

- Conservación de las propiedades de los agregados: Los agregados no deberán sufrir una degradación excesiva con motivo de su manejo y compactación en obra. Para verificarlo, cada semana se tomarán muestras representativas del material colocado y compactado durante la semana previa, las cuales se someterán a los ensayos que se indican en la siguiente Tabla. Los resultados de estos ensayos deberán satisfacer las exigencias indicadas. Si no las cumplen, se suspenderá inmediatamente el empleo del material y se delimitará el área donde se haya utilizado, la cual deberá ser demolida y reconstruida por el Contratista, sin costo adicional para la entidad

contratante, empleando un material de base granular apropiado y que conserve sus propiedades según se especifica en el presente inciso.

| Característica        | Norma de Ensayo INV |
|-----------------------|---------------------|
| Granulometría         | E-123               |
| Límite líquido        | E-125               |
| Índice de plasticidad | E-125 y E-126       |
| Equivalente de arena  | E-133               |

- Calidad del producto terminado
  - o Terminado: La capa de base granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones; al ser barrida, la superficie deberá presentar una alta consolidación, con el agregado grueso expuesto y firmemente confinado por la matriz de agregado más fino. La matriz de agregado fino no deberá desplazarse bajo la acción del barrido o del tránsito normal. Si el Interventor considera que es necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada y el Contratista deberá escarificarla en un espesor de cien milímetros (100 mm) y, después de efectuar las correcciones necesarias, mezclará y compactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las adyacentes cumplan todos los requisitos exigidos en la presente especificación. La capa de base granular terminada se deberá ajustar a las rasantes y a las pendientes establecidas en los documentos del proyecto, sin que existan zonas donde se retenga el agua superficial. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berna no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el Interventor. Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de +0.0 mm y -10.0 mm. Si se detectan zonas con un nivel inferior a la tolerancia indicada, ellas se deberán escarificar en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), para enseguida agregar material de base, humedecer, mezclar, recomparar y terminar la superficie hasta lograr la densidad seca y las cotas exigidas por la presente especificación. Alternativamente, el Interventor las podrá aceptar, siempre que el Contratista se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para la entidad contratante. Las áreas que presenten un nivel superior a la tolerancia especificada deberán ser rebajadas,



humedecidas, compactadas y terminadas nuevamente, hasta cumplir con las cotas y el espesor establecido en los documentos del proyecto y con las exigencias de la presente especificación.

- o Compactación: Para efectos del control, se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, la menor área construida que resulte de los siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de capa compactada en el ancho total de la base granular.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m<sup>2</sup>) de base granular compactada.
- La obra ejecutada en una jornada de trabajo.
- La obra ejecutada con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de trabajo. Los sitios para la determinación de la densidad de la capa se elegirán al azar, según la norma de ensayo INVÍAS INV E-730 "MUESTREO ALEATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS", pero de manera que se realice al menos una (1) prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote. Para el control de la compactación de una capa de base granular, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de los ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad-peso unitaria (ensayo modificado de compactación), mediante la expresión que resulte aplicable entre las siguientes:

- o Material sin sobretamaños

$$GCI = \frac{V_{d,i}}{V_{d,máx}} \times 100$$

- o Material con sobretamaños

$$GCI = \frac{V_{d,i}}{C_{V_{d,máx}}} \times 100$$

Siendo

GCI (90): Valor individual del grado de compactación, en porcentaje.

consorcio-campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



yd,i: Valor individual del peso unitario seco del material en el terreno, determinado por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E- 161, E-162 y E-164, sin efectuar corrección de ella por presencia de sobretamaños de manera que corresponda a la muestra total.

yd, máx: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 (ensayo modificado de compactación) sobre una muestra representativa del mismo.

Cyd,máx: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 (ensayo modificado de compactación) sobre una muestra representativa del mismo, y corregido por sobretamaños según la norma de ensayo INV E-143, numeral 3.1, de manera que corresponda a la muestra total.

Sobretamaños (fracción gruesa) (PFG) – Porción de la muestra total retenida en el tamiz de control correspondiente al método utilizado para realizar el ensayo de compactación (norma INV E-142).

El peso unitario seco máximo corregido del material (Cydmáx) que se use para calcular el grado de compactación individual GCI se obtendrá, para cada sitio, a partir del contenido de sobretamaños, PFG, presente en ese sitio.

Para la aceptación del lote se aplicarán los siguientes criterios:

$GCI_{(90)} \geq 98 \%$  se acepta el lote

$GCI_{(90)} < 98 \%$  se rechaza el lote

Siendo:

GCI (90): Límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90%, se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, en porcentaje; se calcula según el numeral 107.3.1.3 del Artículo 107, "Control y aceptación de los trabajos" de las normas INVÍAS, a partir de los valores individuales del grado de compactación GCI.

- o Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.

consorcio-campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca





- o Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de densidad seca especificado.
- Espesor: Sobre la base de los sitios escogidos para el control de la compactación, el Interventor determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed).  $em \geq ed$  Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, cuando menos, igual al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño (ed), admitiéndose sólo un (1) valor por debajo de dicho límite, siempre y cuando este valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85 %) del espesor de diseño. Si se incumple alguno de estos requisitos, el Contratista deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), añadir el material necesario de las mismas características y recompactar y terminar la capa conforme lo exige la presente especificación. Si el espesor medio (em) resulta inferior al espesor de diseño (ed), pero ningún valor individual es inferior al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño, el Interventor podrá admitir el espesor construido, siempre que el Contratista se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para la entidad contratante. Si el Contratista no suscribe este compromiso, se procederá como en el párrafo anterior.
- Planicidad: Se comprobará la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada mediante la regla de tres metros (3 m), según norma de ensayo INVÍAS INV E-793, en todos los sitios que el Interventor lo considere conveniente; la regla se colocará tanto paralela como normalmente al eje de la vía y no se admitirán variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier área donde se detecten irregularidades que excedan esta tolerancia será delimitada por el Interventor, y el Contratista deberá corregirla con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada, hasta alcanzar los niveles de compactación exigidos en la presente especificación.
- Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al contratista: Cuando sea necesario efectuar correcciones a la capa de base granular por modificaciones en el diseño estructural o por fuerza mayor u otras causas inequívocamente no imputables al Contratista, el



Interventor delimitará el área afectada y ordenará las correcciones necesarias, por cuyo trabajo autorizará el pago al Contratista, al respectivo precio unitario del contrato.

#### Medida:

La base granular se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final, aproximado al metro cúbico completo. Los volúmenes serán medidos con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos de relleno. Dichas áreas estarán limitadas por las siguientes líneas de pago:

- Las líneas del terreno (terreno natural o descapotado, afirmado existente, cunetas y taludes existentes).
- Las líneas del proyecto (línea inferior de la corona, cunetas y taludes proyectados).

#### Pago:

La base granular se pagará al precio unitario del contrato, según lo que sea aplicable y definido en los documentos del proyecto, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos inherentes a los trabajos de preparación de la superficie de apoyo, el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación, y terminado del material. Además, incluirá todos los controles de calidad (incluyendo ensayos de laboratorio y de campo para materiales y producto terminado), el personal (incluyendo el topógrafo y auxiliares), los equipos (incluyendo extendedoras automotrices, compactadores vibratorios, equipos de topografía, etc.), la gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo, administración, imprevistos y utilidad del Contratista, y, en general, todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción              | Unidad                         |
|---------|--------------------------|--------------------------------|
| 1.3.1.3 | BASE GRANULAR COMPACTADA | Metro Cubico (m <sup>3</sup> ) |





### 1.3.1.4 MORTERO DE NIVELACIÓN E=0,06 M

#### Descripción.

- Objeto: Esta especificación técnica establece los requisitos para el suministro, preparación, transporte, colocación, nivelación, acabado y curado de un mortero de nivelación con espesor de 0,06 m (6 cm), destinado específicamente a la regularización y conformación de superficies, garantizando las condiciones de planeidad, pendientes y uniformidad requeridas para la posterior instalación del acabado o capa funcional.

#### Alcance:

- Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del mortero de nivelación, incluyendo: suministro de materiales (cemento, arena, agua y aditivos si aplica), dosificación, mezclado, transporte, colocación, extendido, nivelación, acabado, curado, control de calidad y limpieza final.

#### Normatividad Aplicable:

NSR-10 – Título C.  
INVIAS – Especificaciones Generales de Construcción.

NTC 174 – Agregados.

NTC 3329 – Morteros.

NTC 220 – Curado.

NTC 3493 – Agua.

Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019 (SST).

#### Materiales:

- Cemento Portland Tipo I, conforme a normas NTC, fresco, sin grumos y almacenado adecuadamente.
- Agregado fino (arena):  
Arena limpia, bien gradada, libre de materia orgánica o impurezas, conforme a NTC 174.
- Agua:  
Potable, limpia y libre de sustancias nocivas, conforme a NTC 3493.

- Aditivos (si aplica):
- Aditivos aprobados por la interventoría.
- Dosificación:

El mortero de nivelación deberá elaborarse con una proporción 1:4 (cemento: arena en volumen), garantizando una mezcla homogénea, trabajable y con adecuada adherencia. Cualquier modificación deberá ser aprobada por la interventoría.

#### Equipo:

Se utilizarán equipos adecuados y en perfecto estado de funcionamiento para la producción, transporte, colocación, consolidación del mortero. Incluyen, pero no se limitan a:

- Mezcladora o mezclado manual controlado.
- Carretillos.
- Reglas de nivelación.
- Lanas y palustres.
- Equipos de curado.

#### Personal:

El personal deberá ser calificado, con experiencia en trabajos de construcción, y deberá cumplir con todas las normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) vigentes en Colombia, incluyendo el uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP). Incluye:

- Maestro de Obra o Capataz con experiencia en obras civiles.
- Operadores de mezcladoras de mortero.
- Oficiales y ayudantes para el transporte, colocación, acabado del mortero.
- Personal de laboratorio para el control de calidad en campo.

#### Procedimiento de construcción:

- Preparación de la superficie: Limpieza total del área, Humedecimiento previo hasta condición saturada superficial seca.
- Elaboración del mortero: Dosificación estricta 1:4. Mezclado hasta obtener uniformidad.
- Colocación y nivelación: Extendido uniforme, Nivelación con regla hasta espesor de 0,06 m.
- Acabado: Superficie lisa y uniforme.
- Curado: Mínimo 3 días mediante riego o cubrimiento.
- El mezclado del mortero se realizará de acuerdo con las proporciones del diseño de mezcla aprobado, asegurando la homogeneidad de la mezcla.





**Consorcio**  
Campus Universitario  
NIT 903.933.990-3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN  
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMPUS UNIVERSITARIO  
EN EL MUNICIPIO DE SARAPIQUÍA, DEPARTAMENTO DE AZUACA

#### Colocación y Compacción (Mortero de Nivelación)

- El mortero se colocará directamente sobre la superficie previamente preparada, en forma continua y uniforme, evitando interrupciones que generen juntas frías o diferencias de nivel.
- La colocación se realizará sin dejar caer el mortero desde alturas excesivas, con el fin de evitar la segregación de los materiales y pérdida de trabajabilidad.
- Compacción: El mortero se consolidará inmediatamente después de su colocación mediante métodos manuales, utilizando palustres, reglas o llanas, asegurando su adecuada adherencia a la superficie de apoyo y eliminando vacíos o bolsas de aire.
- La nivelación se ejecutará con regla metálica o de madera, garantizando el espesor uniforme de 0,04 m y las pendientes o cotas indicadas en los planos.
- Se evitará la sobre-manipulación del mortero, ya que puede generar segregación, pérdida de resistencia o fisuración superficial.
- Se prestará especial atención en bordes, encuentros y zonas irregulares para asegurar una superficie continua, homogénea y libre de oquedades.

#### Control y tolerancia:

##### Control:

- Verificación de dosificación.
- Control de nivelación y espesor.

##### Tolerancias:

- Espesor:  $\pm 5$  mm.
- Nivel:  $\pm 5$  mm.

##### Medida:

La medida para el pago del ítem "mortero de nivelación  $e=0,06$  m" será el metro cuadrado ( $m^2$ ) efectivamente fundido, nivelado y aceptado a satisfacción por la inventoría. El área se calculará con base en las dimensiones netas de la superficie, según los planos de diseño finales.

consorcio@campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca



**Consorcio**  
Campus Universitario  
NIT 903.933.990-3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN  
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMPUS UNIVERSITARIO  
EN EL MUNICIPIO DE SARAPIQUÍA, DEPARTAMENTO DE AZUACA

#### Pago:

El pago se realizará al precio unitario pactado e incluirá todos los costos asociados con: personal, equipos, materiales y planos, gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo, administración, impuestos y utilidad del Contratista.

#### Ítem de pago:

| Ítem    | Descripción                      | Unidad                   |
|---------|----------------------------------|--------------------------|
| 1.3.1.4 | MORTERO DE NIVELACIÓN $E=0,06$ M | Metro cuadrado ( $m^2$ ) |

#### 1.3.2 CONCRETO Y PREFABRICADOS

##### 1.3.2.1 BORDILLO EN CONCRETO PREFABRICADO DE 3500 PSI BAJO RAMPA 0.35/0.20\*0.80 M

##### TIPO A-80 - INSTALADO

#### Descripción:

- Objeto: Esta especificación técnica particular establece los requisitos para el suministro, transporte, instalación y acabado de bordillos prefabricados de concreto con una resistencia de diseño de 3500 PSI (24.13MPa), con dimensiones nominales de 0.20 m de ancho, 0.30 m de altura y 0.80 m de longitud, incluyendo todos los trabajos de topografía necesarios para su correcta alineación y nivelación en el proyecto. La unidad de medida para pago será el metro lineal (m) de bordillo instalado y aceptado.

- El alcance de este ítem comprende todas las actividades necesarias para la instalación completa de los bordillos prefabricados, incluye, pero no se limita a: la preparación de la subrasante o base de apoyo, el suministro de los bordillos prefabricados (incluyendo su fabricación o adquisición y transporte a obra), el cargue y descargue, el replanteo topográfico detallado, la instalación de los bordillos, el mortero de pega entre piezas, la conformación del respaldo, el curado, la protección de los bordillos instalados, y la limpieza final de la zona de trabajo.

#### Normatividad Aplicable:

- Los trabajos de suministro e instalación de bordillos prefabricados deberán cumplir con la normativa colombiana vigente y las buenas prácticas de ingeniería. Como referencia técnica y

consorcio@campusuniversitario@gmail.com

+57 321 4624749

Carrera 15 A #26-33 Guarataros  
Arauca Arauca







de procedimientos, se tomarán las últimas versiones de las siguientes normas y especificaciones:

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (EGC) del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), especialmente los Artículos relacionados con Obras de Drenaje y Complementarias, como el Artículo 700 (Obras de Arte y Drenaje) o artículos específicos de bordillos.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) del ICONTEC aplicables a concretos y prefabricados:
  - NTC 3318: Concretos. Resistencia a la compresión de cilindros de concreto. (Equivalente a INV E 402).
  - NTC 174: Concreto. Especificaciones de los agregados para concreto. (Equivalente a INV E 200 y INV E 201).
  - NTC 3493: Concretos. Agua de mezcla para concreto.
  - NTC 5551: Concretos. Aditivos químicos para concreto.
  - NTC 220: Concreto. Curado del concreto.
  - NTC 4023: Productos de concreto. Bordillos y sardineles.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), si aplica a elementos estructurales o de contención.
- Normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST):
  - Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019 (Sistema de Gestión de SST).
- Normativa Ambiental Colombiana aplicable a la gestión de residuos y control de vertimientos.

#### Materiales:

Bordillos Prefabricados de Concreto: Los bordillos deberán ser prefabricados de concreto, con una resistencia mínima a la compresión de 3500 PSI (20.13 MPa) a los 28 días, verificada mediante ensayos de laboratorio según NTC 3318. Las dimensiones nominales serán de 0.20 m de ancho, 0.30 m de altura y 0.80 m de longitud, con tolerancias dimensionales máximas de  $\pm 5$  mm.



- Concreto: El concreto utilizado en la fabricación deberá cumplir con los requisitos de la NTC 3318 y NTC 174 para agregados. El agua de mezcla y los aditivos, si se utilizan, deberán cumplir con NTC 3493 y NTC 5551 respectivamente.
- Acabado: Los bordillos deberán presentar un acabado uniforme, liso y libre de fisuras, desportillamientos, coqueas o cualquier otro defecto que afecte su apariencia o durabilidad.
- Almacenamiento: Los bordillos deberán ser almacenados en obra sobre superficies niveladas, evitando el contacto directo con el suelo y protegiéndolos de daños antes de su instalación.

Mortero de Pega (si aplica): Si el diseño o las especificaciones del fabricante del bordillo requieren un mortero de pega entre piezas, este deberá ser de una dosificación mínima de 1:3 (cemento:arena) en volumen, con una resistencia a la compresión mínima de 17.5 MPa (2500 PSI) a los 28 días. El agua de mezcla deberá ser potable y limpia.

Material de Base de Asiento y Respaldo (si aplica): Si el diseño lo requiere, la base de asiento y el respaldo de los bordillos deberán ser de material granular compactado (sub-base granular o material seleccionado) o de concreto pobre, según lo indicado en los planos o especificaciones complementarias. Este material deberá cumplir con los requisitos de calidad y compactación establecidos en sus respectivas especificaciones.

#### Equipo:

Se utilizarán equipos y herramientas adecuados para el transporte, manejo, colocación y alineación de los bordillos. Incluyen, pero no se limitan a:

- Equipos de transporte: Camiones con pluma o grúa, o cargadores con aditamentos adecuados para el manejo de prefabricados.
- Herramientas para colocación: Barras, palancas, mazos de goma, niveladores, plomadas, miras topográficas y niveles de burbuja.
- Equipos de topografía: Estación total, nivel de ingeniero, teodolito, miras, jalones, cintas métricas y todos los accesorios necesarios para el replanteo y control de la instalación.
- Herramientas para mortero y concreto: Mezcladoras, palas, palustres, carretillas.







Consorcio  
Campus Universitario  
NIT 901933390-5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN  
EN EL MUNICIPIO DE SARAYENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

#### Personal:

El personal deberá ser calificado y con experiencia en la instalación de elementos prefabricados y en trabajos de topografía. Deberá cumplir con todas las normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) vigentes en Colombia, incluyendo el uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP). Incluye:

- Topógrafo y auxiliar de topografía.
- Maestro de obra o capataz con experiencia en instalación de bordillos.
- Oficiales y ayudantes para la manipulación y colocación de los bordillos.

#### Procedimiento de construcción:

**Preparación del Terreno:** La zona donde se instalarán los bordillos deberá ser excavada y conformada según los niveles y alineamientos de diseño. La subrasante o base de apoyo deberá estar limpia, nivelada, compactada y libre de material orgánico o suelo.

#### Replanteo Topográfico:

- Se realizará un replanteo topográfico detallado de los ejes, alineamientos y niveles de la línea de bordillos, utilizando equipos de precisión. Se marcarán los puntos de referencia y se tensarán hilos guía para asegurar la correcta alineación y nivelación.
- El Contratista será responsable de la precisión del replanteo y de cualquier corrección necesaria.

**Colocación de Base de Asiento (si aplica):** Si el diseño lo requiere, se colocará una capa de material de base de asiento (granular o concreto pobre) sobre la subrasante preparada, con el espesor y la compactación especificados, garantizando una superficie uniforme y nivelada para la colocación de los bordillos.

#### Instalación de Bordillos:

- Los bordillos se colocarán cuidadosamente sobre la base preparada, siguiendo los alineamientos y niveles establecidos por la topografía.
- Cada pieza deberá ser ajustada individualmente para asegurar una alineación perfecta tanto horizontal como vertical. Se utilizarán niveles y plomadas para verificar la verticalidad y la horizontalidad.
- Si se especifica, se aplicará mortero de pega entre las piezas para asegurar su unión y estabilidad.

El espesor de la junta de mortero será mínimo y uniforme.



Consorcio  
Campus Universitario  
NIT 901933390-5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN  
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPUS UNIVERSITARIO  
EN EL MUNICIPIO DE SARAYENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

- Se conformará el respaldo de los bordillos con el material especificado (concreto o material granular compactado), asegurando su estabilidad y resistencia.

**Curado y Protección:** Una vez instalados, los bordillos y el mortero de pega, deberán ser curados adecuadamente para asegurar el desarrollo de la resistencia del concreto y prevenir fisuras. El curado se realizará mediante el mantenimiento de la humedad (fuego constante, membranas de curado) durante al menos 7 días, o según lo especificado en la NTC 220. Se protegerán los bordillos de daños por el tráfico de obra o la intemperie.

**Limpieza Final:** Una vez finalizada la instalación y el curado, la zona de trabajo deberá quedar completamente limpia, libre de residuos de mortero, concreto, material sobrante o cualquier otro desecho.

#### Control y tolerancia:

#### Control de Calidad de Materiales:

- **Bordillos Prefabricados:** Se exigirán al fabricante los certificados de calidad del concreto utilizado, incluyendo la resistencia a la compresión (3500 PSI a los 28 días). La Interventoría podrá solicitar muestras aleatorias para ensayos de resistencia según NTC 3318. Se realizará una inspección visual de cada pieza para verificar dimensiones, acabado y ausencia de defectos.
- **Mortero de Pega:** Se controlará la dosificación y la calidad de los materiales (cemento, arena, agua). La Interventoría podrá solicitar ensayos de resistencia a la compresión del mortero.

#### Control Topográfico:

- La Interventoría verificará el replanteo inicial y el alineamiento y nivelación final de los bordillos instalados.
- **Tolerancias:** Las tolerancias de instalación serán las siguientes (o las que establezca el diseño específico):
  - o Alineación horizontal:  $\pm 10$  mm
  - o Nivelación (cotas):  $\pm 10$  mm
  - o Verticalidad:  $\pm 5$  mm en la cara visible.

**Inspección Visual:** Se realizará una inspección continua durante la instalación para asegurar el cumplimiento de los procedimientos, la calidad de las juntas, el curado y la protección.

