-

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS

«OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PATINÓDROMO DEL SECTOR PLAN PAREJO DEL MUNICIPIO DE TURBACO»

TURBACO – BOLÍVAR.

ENERO 2026.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION. 3
2. OBJETIVO GENERAL 3
3. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 3
Replanteo y preparación del terreno 3
Excavación con retroexcavadora 4
Relleno con material seleccionado (compactado) 5
Mejoramiento con relleno ciclópeo 6
Solado en concreto (losa de limpieza / solera) 7
Armado de acero para losa de fondo, muros y losa superior 8
Fundida (vertido) de concreto estructural: losa de fondo, muros y losa superior 9
Rellenos laterales y compactación final 10
Construcción de rampas para discapacitados 10
Construcción de escaleras de acceso 11
Instalación de geotextil NT2500 12
Instalación de rejillas de acero para captación de aguas 13
Construcción de bordillos y cunetas 13
Construcción de andenes 14
Pavimento rígido 14
Demoliciones 15
Corte y sello de juntas con Poliuretano 16
Suministro e instalación de bancas prefabricadas 18
Suministro e instalación de cubierta metálica en gradería 21
Losa reforzada con malla electrosoldada para cancha múltiple 24
Seguridad, salud y ambiente (SST y PMA) 27
Entregables y formatos de control (sugeridos) 27
Criterios finales de aceptación de obra 28
Control de calidad integral y muestreo 28

1. INTRODUCCION.

El presente informe tiene como objetivo describir los **procedimientos constructivos** aplicados en la construcción de Patinódromo para el municipio de Turbaco Bolivar, contemplando las actividades de excavación, conformación, rellenos estructurales, recubrimiento con ciclópeo, y Construcción de placa pista patinódromo, Cubierta metálica, y losas para canchas múltiple, entre otros.

2. OBJETIVO GENERAL

Definir y ejecutar el programa del Plan de Manejo de Transito mediante la señalización de la vía a intervenir, que permita la delimitación e identificación de las áreas, zonas con riesgos, encaminando las intervenciones a la disminución de la potencialidad de ocurrencia de accidentes en el marco de ejecución del proyecto cuyo objeto es la "OBRA Y CONSTRUCCIÓN DE ADICIONALES Y FALTANTES DEL PATINODROMO DE TURBACO - SECTOR PLAN PAREJO"

3. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Replanteo y preparación del terreno

Objetivo: Marcar e instalar controles topográficos y preparar el área para excavaciones y estructuras.

Paso a paso

1. Revisar planos y memoria de cálculo, identificar ejes, cotas de fondo, coronas y puntos de referencia.
2. Ejecutar levantamiento topográfico de línea base (estación total / GNSS RTK) y generar plano de replanteo.
3. Marcar en campo con estacas y pintura el eje, límites laterales, coronas y ubicaciones de estructuras
4. Instalar hitos permanentes (mojones) y puntos de control (mín. 3) con referencias geodésicas.
5. Delimitar la zona de obra y colocar señalización, accesos, área para almacenamiento de material y vías de circulación de maquinaria.

6. Retirar vegetación superficial y material orgánico (striping) y disponerlo en áreas habilitadas o para compostaje según PMA.
7. Ejecutar inspección y aprobación por interventoría antes de iniciar excavaciones.

Equipo: Estación total / GNSS RTK, cinta métrica, estacas, pinturas, motosierras (si aplica).

Controles / ensayos: Verificación de precisión del instrumento (certificado), plano de replanteo firmado por topógrafo responsable.

Tolerancias: Replanteo ± 0.05 m en cota en zonas críticas; ± 0.10 m en alineación lateral.

Excavación con retroexcavadora

Objetivo: Conformar la sección según plano, controlando pendiente, fondo y taludes.

Paso a paso

1. Señalizar áreas de trabajo y liberar espacio para maniobra de equipos.
2. Revisar condiciones de servicio público (servicios enterrados) con las empresas correspondientes.
3. Ejecutar la excavación por tramos controlados (no sobrepasar 20–30 m sin control topográfico).
4. Mantener la retroexcavadora alineada al eje y seguir las cotas de fondo. Empezar aguas arriba y avanzar aguas abajo para control del flujo.
5. Clasificar material excavado en: material reutilizable (para rellenos), material de rechazo (desecho), material orgánico. Depositar en zonas señaladas.
6. En profundidades mayores a 1.5–2.0 m o suelos inestables, ejecutar entibado temporal o taludes a 1:1.5 según diseño.
7. Realizar control topográfico diario: verificar cota de fondo, ancho de peralte de taludes.
8. Ejecutar cunetas temporales o bombeo si se presenta agua en el fondo (motobombas > 4”). Mantener control de turbidez según PMA.

Equipo: Retroexcavadora 0.8–1.2 m³, volquetas, motobomba, equipos de seguridad.

Ensayos / controles

- Ensayo de identificación de suelos (granulometría, límites de Atterberg) — 1 muestra por cada 200 m³ o por cada cambio de estrato significativo.
- Ensayo de humedad natural — 1 por cada 200 m³.
- Control topográfico por tramo — diario.

Criterios de aceptación

- Fondo y taludes dentro de tolerancias: cotas ± 0.05 m; pendiente longitudinal según diseño ± 0.002 (0.2%).
- Ausencia de material orgánico / materia blanda en fondo cuando se requiera solado.

Relleno con material seleccionado (compactado)

Objetivo: Reponer secciones con material granular controlado y compactado para soporte estructural lateral o tras estructuras.

Paso a paso

1. Seleccionar y homogeneizar el material (grava/arena) en banco o patio de materiales; tamizado si es necesario.
2. Verificar dosificación y humedad óptima (Proctor). Ajustar si es necesario (regar o dejar secar).
3. Colocar el material en capas máximas de 20–25 cm sueltas.
4. Compactar con rodillo vibratorio para capas amplias o placa compactadora/vibroapisonador en zonas confinadas.
5. Realizar pruebas de compactación (densidad in situ) tras cada capa hasta alcanzar especificación (ej. ≥95% Proctor Modificado).
6. Repetir hasta alcanzar cota final; acabado con regleado y comprobación topográfica.
7. Proteger con geotextil si el diseño lo indica (separador/filtro).

Equipo: Camión, esparcidores, rodillo vibratorio, placa compactadora, regadera de agua.

Ensayos / controles

- Proctor Modificado (INV E–142) — al inicio del suministro o por cada 500 m³.
- Densidad in situ (INV E–161 / cono de arena) — 1 test por cada 250 m² o cada 200 m³ por capa.
- Granulometría y limpieza de finos — 1 ensayo por cada 500 m³ o por fuente de material.

Criterios de aceptación

- Densidad ≥ especificada (e.g., 95% PM) y humedad dentro ±2% de humedad óptima.
- Espesor por capa ≤ 25 cm compactado.

Mejoramiento con relleno ciclópeo

Objetivo: Recubrir y proteger muro en tierra por desnivel de terreno.

Paso a paso

1. Preparar el terreno retirando maleza y material disperso.
2. Colocar el resto del concreto y vibrar lo suficiente para que el concreto se adhiera entre las piedras sin desplazarlas.
3. Distribuir las piedras ciclópeas (15–30 cm) de forma uniforme, evitando huecos grandes.
4. Curado mínimo 7 días (según f’c y condiciones climáticas).

Equipo: Mezcladora o camión mezclador, vibrador interno, encofrado.

Ensayos / controles

- Ensayo de agregados (INV E–213).
- Pruebas de revenimiento (INV E–403).
- Cilindros de control y roturas (INV E–404) — 1 juego cada 20 m³ o según especificación.
- Registro de dosificación (cemento, agua, agregado).

Criterios de aceptación

- Resistencia del concreto ≥ f'c especificado (generalmente ≥ 14–21 días como control parcial; 28 días definitivo).
- Ausencia de segregación visible o huecos grandes.

Solado en concreto (losa de limpieza / solera)

Objetivo: Proveer base uniforme y limpia para armado y fundición de los elementos estructurales.

Paso a paso

1. Verificar que el fondo esté libre de materia orgánica y conforme a cota. Humedecer si es necesario.
2. Colocar malla anticapilar o lámina separadora si el diseño lo requiere.
3. Dosificar concreto (f'c solado, por ejemplo 2.500 psi) y verter con regado uniforme.
4. Nivelar con regla, vibrar si hay espesores mayores a 7–10 cm y terminar con llana.
5. Curado por humectación o membrana de curado por mínimo 7 días (según especificación).

Equipo: Camión hormigonera o mezcladora, llana, regla, vibrador.

Ensayos / controles

- Asentamiento (INV E–403) por lote.
- Cilindros de rotura (INV E–404) — 1 juego por cada 10–20 m^3.
- Control de espesor y planimetría.

Criterios de aceptación

- Espesor nominal ± 5 mm.
- Resistencias de cilindros cumplir f'c contractual.

Armado de acero para losa de fondo, muros y losa superior

Objetivo: Colocar el refuerzo según detalle estructural garantizando solapes, recubrimientos y continuidad.

Paso a paso

1. Revisar planos estructurales y padrón de acero (diámetros, separación y longitudes).
2. Cortar y doblar barras según detalle (doblados con tolerancias). Marcar piezas y organizar por familias.
3. Colocar separadores (chairs) para garantizar recubrimiento mínimo (ej. 5 cm en elementos en contacto con ambiente húmedo).
4. Montar mallas y estribos, realizar amarres con alambre recocido y verificar solapes mínimos (según diámetro).
5. Instalar anclajes y pernos según diseño; comprobar alineación.
6. Documentar el armado con registros fotográficos y planillas. Inspección final por interventoría antes de hormigonar.

Equipo: Cortadora / dobladora, herramientas de amarre, separadores plásticos/metálicos.

Ensayos / controles

- Certificado de calidad del acero (resistencia, ductilidad).
- Verificación de diámetros con calibrador — 1 inspección por lote.
- Registro de recubrimientos y solapes en formato de control.

Criterios de aceptación

- Recubrimiento ≥ especificado; solapes y empalmes conforme a diseño; separación de barras dentro de tolerancia ±5 mm.

Fundida (vertido) de concreto estructural: losa de fondo, muros y losa superior

Objetivo: Colocar el concreto estructural de forma continua y controlada para lograr la resistencia y durabilidad prevista.

Paso a paso

1. Planificar tiradas para evitar juntas frías; definir ordenador de vertido (secuencias).
2. Verificar encofrado, estanqueidad, alineación y limpieza. Colocar marcos y juntas de dilatación si aplica.
3. Comprobar estado del acero y separadores; insectado final y aprobación de interventoría.
4. Preparar el concreto (planta o camión), comprobar dosificación, residuos y fecha de producción.
5. Verificar revenimiento (slump) en obras — registrar.
6. Verter de forma continua, evitando caer desde gran altura (>2 m) para prevenir segregación (usar tolvas, tuberías o cubetas).
7. Vibrar con vibrador interno cada 50–70 cm, según espesor y tamaño de agregado; un método de vibrado por densidad de barras.
8. Nivelar, terminar con llana y realizar juntas de control (si corresponde).
9. Curado húmedo mínimo 7 días (o según especificación para f'c), y protección frente a sol o lluvia intensa.
10. Retiro de encofrados según resistencia mínima (ver cronograma); registro de curado y temperatura.

Equipo: Camiones hormigonera, bombas/colocadores, vibradores internos, encofrados.

Ensayos / controles

- Asentamiento por lote (INV E–403).
- Cilindros de control (INV E–404) — mínimo 3 cilindros por lote de 1 m^3 a 20 m^3 (o según especificación).
- Temperatura del concreto (INV E–405).
- Ensayos de durabilidad si se requiere (carbonatación, permeabilidad).

Criterios de aceptación

- Resistencias a 7 y 28 días ≥ especificado.

Rellenos laterales y compactación final

Objetivo: Reponer la banca lateral y accesos al garantizando soporte y estabilidad.

Paso a paso

1. Ejecutar una vez la estructura tenga la resistencia mínima de diseño (ej. 75% f'c o según especificación).
2. Colocar material seleccionado en capas ≤ 25 cm solas.
3. Humedecer y compactar conforme a curva Proctor hasta alcanzar densidad especificada.
4. Realizar control de asentamientos y nivelación final.
5. Restaurar vegetación o protección con geotextil y siembra de especies nativas para control de erosión.
6. Ejecutar las obras complementarias (banquetas, accesos) según diseño.

Equipo: Motoniveladora/retroexcavadora para extendido, rodillo vibratorio y placa compactadora.

Ensayos / controles

- Proctor Modificado (INV E–142) por fuente de material.
- Densidad in situ (INV E–161) 1 por cada 250 m³ por capa.
- Ensayo de humedad natural (INV E–122).

Criterios de aceptación

- Densidad ≥ 95% PM o valor contractual; asentamiento controlado y sin hundimientos.

Construcción de rampas para discapacitados

Objetivo: Garantizar accesibilidad universal conforme a norma NTC 6047 y especificaciones de espacio público urbano.

Paso a paso

1. Replantear ubicación y pendiente según planos arquitectónicos y topografía (máx. 8% de inclinación longitudinal).
2. Ejecutar demolición y preparación de base existente.
3. Colocar subbase granular compactada (espesor ≥ 15 cm, 95% Proctor modificado).
4. Instalar formaleta lateral y acero de refuerzo si aplica (malla electrosoldada o varillas #3).
5. Fundir concreto (mínimo f'c = 3.000 psi) con acabado antideslizante.
6. Incorporar baldosas podotáctiles o franja táctil según accesibilidad.
7. Curado húmedo mínimo 7 días y retiro de formaleta.

Ensayos y normas INVIAS

- Compactación granular: INV E–161 / INV E–142
- Asentamiento del concreto: INV E–403
- Cilindros de resistencia: INV E–404
- Verificación geométrica: pendiente y anchos según NTC 6047

Criterios de aceptación

- Pendiente ≤ 8%, superficie antideslizante, juntas alineadas con andén.

Construcción de escaleras de acceso

Objetivo: Conformar accesos peatonales seguros y estables en tramos con desniveles.

Paso a paso

1. Replantear alineación, huella (28–30 cm) y contrahuella (15–17 cm).
2. Preparar terreno y excavar conforme a secciones.
3. Colocar capa de subbase granular compactada (10–15 cm).
4. Instalar formaleta y acero de refuerzo según plano.
5. Fundir concreto f'c 3.000–3.500 psi.
6. Curado húmedo por 7 días.
7. Acabado antideslizante con cepillado transversal.
8. Colocar barandas metálicas si aplica.

Ensayos

- Compactación subbase: INV E–161
- Concreto: INV E–403 / INV E–404

Criterios de aceptación

- Dimensiones conforme plano ±1 cm.
- Uniformidad de huellas y contrahuellas.
- Superficie antideslizante.

Instalación de geotextil NT2500

Objetivo: Separar, filtrar o reforzar suelos y materiales en las áreas o rellenos adyacentes.

Paso a paso

1. Verificar tipo y resistencia del geotextil (NT2500 o equivalente, certificado).
2. Limpiar y nivelar superficie antes de instalar.
3. Colocar el geotextil extendido sin arrugas, con traslape mínimo de 30 cm entre paños.
4. Fijar con estacas o grapas metálicas cada 1 m en bordes.
5. Colocar inmediatamente el material de protección (grava o relleno) evitando daño.

Ensayos / normas

- Resistencia a tracción (NTC 2076 / ASTM D4595).
- Permeabilidad (ASTM D4491).
- Verificación de traslape y orientación.

Criterios de aceptación

- Sin cortes ni arrugas, traslape ≥ 0.3 m, material certificado.

Instalación de rejillas de acero para captación de aguas

Objetivo: Garantizar la correcta captación y conducción superficial de aguas pluviales.

Paso a paso

1. Replantear la ubicación de cajas o canales de captación.
2. Construir base en concreto (f'c 3.000 psi) nivelada y a la cota de pavimento.
3. Colocar marcos metálicos empotrados y anclados con pernos o varillas.
4. Instalar la rejilla de acero galvanizado o fundición según especificación.
5. Revisar nivel y alineación final para evitar desniveles.

Ensayos / normas

- Certificación de acero estructural (NTC 4011 / ASTM A36).
- Resistencia de concreto (INV E–404).
- Nivelación ±5 mm respecto al pavimento terminado.

Criterios de aceptación

- Fijación estable, alineación con superficie vial, sin holguras.

Construcción de bordillos y cunetas

Objetivo: Definir límites viales y garantizar conducción superficial del agua.

Paso a paso

1. Replantear alineación con cordel y jalones.
2. Excavar y conformar zanja de fundación.
3. Colocar base de concreto pobre (f'c 2.500 psi).
4. Instalar formaletas y fundir bordillo y cuneta en concreto f'c 3.000–3.500 psi.
5. Retirar formaletas después de 24–48 h.
6. Curado húmedo mínimo 7 días.
7. Sellar juntas y verificar alineación.

Ensayos / normas

- Compactación de fundación: INV E–161
- Concreto: INV E–403 / INV E–404
- Dimensionales: verificación cada 10 m lineales

Criterios de aceptación

- Bordillo recto y sin fisuras, pendiente transversal conforme a planos.

Construcción de andenes

Objetivo: Proveer superficie peatonal resistente y uniforme.

Paso a paso

1. Replantear niveles, anchos y pendientes (máx. 2%).
2. Excavar y colocar subbase granular compactada (espesor ≥ 15 cm).
3. Colocar formaletas laterales y acero de refuerzo si aplica.
4. Fundir losa en concreto f'c 3.000 psi.
5. Terminar superficie con textura antideslizante.
6. Curado húmedo 7 días.
7. Retiro de formaletas y limpieza final.

Ensayos / normas

- Compactación granular: INV E–161
- Concreto: INV E–403 / INV E–404

Criterios de aceptación

- Espesor ±5 mm, pendiente ≤ 2%, superficie antideslizante.

Pavimento rígido

Objetivo: Construir calzada en concreto hidráulico conforme a INVIAS (Especificación 451-24).

Paso a paso

1. Preparar y compactar subbase granular (espesor y densidad según diseño).
2. Instalar formaletas metálicas niveladas.
3. Colocar refuerzo (dowels o malla) según diseño.
4. Verter concreto f'c ≥ 4.000 psi con control de temperatura y asentamiento.
5. Vibrar, nivelar y texturizar (cepillado transversal o huella de neumático).
6. Cortar juntas de contracción a 1/4 del espesor en ≤24 h.
7. Curado con membrana selladora.
8. Habilitar tránsito solo tras alcanzar 75% f'c o ≥ 14 días.

Ensayos / normas

- Compactación granular: INV E–161 / INV E–142
- Concreto: INV E–403 / INV E–404 / INV E–405
- Dowel alignment: verificación geométrica INVIAS 451.
- Espesor y pendiente: tolerancia ±5 mm.

Criterios de aceptación

- Cumplimiento de f'c, espesor y acabado superficial.

Demoliciones

Objetivo: Retirar estructuras o pavimentos existentes sin afectar elementos conservados.

Paso a paso

1. Identificar zonas a demoler y aislar con cinta de seguridad.
2. Cortar juntas y límites con disco diamantado.
3. Ejecutar demolición manual o mecánica según magnitud.
4. Clasificar escombros: aprovechables (concreto, acero) y no aprovechables.
5. Transportar residuos a sitio autorizado.
6. Limpiar y nivelar área para nueva obra.

Ensayos / controles

- Verificación visual post-demolición.
- Certificación de disposición final de escombros (RCD).

Criterios de aceptación

- Superficie limpia, sin material suelto, sin daño a estructuras contiguas.

Corte y sello de juntas con Poliuretano

Objetivo

Garantizar la adecuada ejecución del corte y sellado de juntas en losas de concreto para controlar fisuras por retracción y permitir el movimiento térmico, asegurando la durabilidad, impermeabilidad y estabilidad del pavimento o piso.

ALCANCE

Aplica a todas las losas de concreto hidráulico en pavimentos, andenes, zonas duras y estructuras similares que requieran juntas de contracción, expansión o construcción selladas con material de poliuretano.

MATERIALES

- Sellante de poliuretano monocomponente o bicomponente, de alta elasticidad y adherencia. Cumplir con NTC 6050 / ASTM C920, Tipo M, Clase 25 o superior.
- Cinta separadora (backer rod) o fondo de junta de polietileno de celda cerrada.
- Cinta de enmascarar para protección de bordes.
- Imprimante o primer (si lo recomienda el fabricante del sellante).
- Disolvente o thinner para limpieza (según ficha técnica del producto).

EQUIPO Y HERRAMIENTAS

- Cortadora de disco diamantado (para juntas nuevas o de rehabilitación).
- Compresor de aire o sopladora.
- Espátula o pistola aplicadora de sellante.
- Brochas o rodillos pequeños (para imprimante).
- Cuchilla o espátula de acabado.
- Guantes de nitrilo y elementos de protección personal (EPP).

MANO DE OBRA

- Oficial de obra civil con experiencia en pavimentos de concreto.

- Ayudante de construcción.
- Inspector o residente de obra (control de calidad).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Corte de juntas

Marcar las líneas de juntas según planos o diseño.

Realizar el corte con disco diamantado cuando el concreto alcance la resistencia mínima (aprox. 4 a 12 horas después del vaciado, según temperatura y tipo de cemento).

Profundidad de corte: entre **¼ y ⅓ del espesor total de la losa**.

El corte debe ser recto, limpio y sin desportillamientos.

Limpieza

Retirar residuos de polvo y partículas con aire comprimido seco y limpio.

No usar agua; el interior de la junta debe estar completamente seco antes del sellado.

Colocación del fondo de junta

Introducir la cinta separadora (backer rod) a una profundidad que deje el espacio libre para el sellante (relación ancha/profundidad ≈ 2:1).

Verificar que el fondo de junta quede uniforme y no se dañe.

Aplicación del imprimante (si aplica)

Aplicar una capa delgada de primer en las caras internas de la junta.

Dejar secar según las recomendaciones del fabricante.

Aplicación del sellante de poliuretano

Cargar el sellante en la pistola aplicadora.

Aplicar el sellante en el fondo de la junta, asegurando contacto con ambas paredes.

No dejar burbujas ni vacíos.

Con una espátula humedecida, alisar la superficie para obtener un acabado uniforme y nivelado.

Curado y protección

Dejar curar el sellante por el tiempo recomendado (usualmente 24–48 horas).

Proteger de polvo, agua y tránsito durante el curado.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificar profundidad y ancho del corte conforme a diseño.
- Comprobar limpieza y sequedad de las juntas antes del sellado.
- Revisar adherencia y acabado del sellante.
- Asegurar continuidad y uniformidad del sello.
- Registrar temperatura y condiciones ambientales durante la aplicación (no aplicar con humedad >80% o lluvia).

NORMAS APLICABLES

- **NTC 6050** – Sellantes para juntas en estructuras de concreto.
- **ASTM C920** – Specification for Elastomeric Joint Sealants.
- **INVIAS – Especificaciones generales de construcción de carreteras (Sección 520)**.
- **NSR-10 – Título G** (control de fisuración en elementos de concr

Suministro e instalación de bancas prefabricadas

Objetivo

Definir el método constructivo para el suministro, transporte, ubicación e instalación de bancas prefabricadas en concreto, metálicas o de madera/plástico reciclado, garantizando la calidad, estabilidad y durabilidad del mobiliario urbano en el proyecto.

ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las áreas de espacio público o zonas comunes donde se instalen bancas prefabricadas como parte de un proyecto de urbanismo o paisajismo, tales como parques, senderos, canchas o zonas verdes del municipio de **Turbaco, Bolívar**

MATERIALES

Los materiales dependerán del tipo de banca especificada en los planos o ficha técnica del proyecto:

Para bancas de concreto prefabricado:

- Banca prefabricada en concreto reforzado, con resistencia mínima de **28 MPa**.

- Acabado pulido o granallado, según diseño.
- Refuerzo en acero de ¼" o malla electrosoldada (si aplica).
- Pernos o anclajes de acero galvanizado para fijación.
- Mortero de nivelación (1:3 cemento–arena).

Para bancas metálicas o plásticas:

- Estructura metálica (acero inoxidable o galvanizado).
- Tornillería en acero inoxidable.
- Pintura electrostática o anticorrosiva.
- Bases de concreto (de 10 a 15 cm de espesor, según diseño).

EQUIPO Y HERRAMIENTAS

- Cinta métrica, nivel y escuadra.
- Taladro percutor y brocas para concreto.
- Llaves y herramientas manuales.
- Mezcladora o recipiente para preparar mortero.
- Elementos de izaje manual (palancas, sogas, garruchas).
- EPP (guantes, botas, gafas, casco, chaleco).

MANO DE OBRA

Maestro de obra.

Oficiales de construcción.

Ayudantes.

Inspector o residente de obra (control de calidad y ubicación).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Revisión y replanteo

1. Verificar en planos la **ubicación exacta** de cada banca.
2. Marcar el sitio con cal o pintura, garantizando alineación, nivel y orientación.
3. Confirmar que el área esté limpia, libre de escombros y con base firme.

Preparación de la base

1. Excavar o nivelar el terreno según la cota de diseño.
2. Compactar el terreno con pisón manual o compactadora.

3. Colocar una **base de concreto pobre o mortero** de nivelación (espesor de 5–10 cm).
4. Verificar nivel y pendiente (pendiente mínima del 1% para evacuación de aguas).

Suministro y transporte

1. Transportar las bancas prefabricadas desde el sitio de acopio hasta el punto de instalación con cuidado, evitando golpes o rayones.
2. Utilizar medios de izaje adecuados para evitar fracturas del elemento.
3. No arrastrar ni golpear las piezas.

Instalación

1. Colocar la banca en posición definitiva, verificando nivel y alineación.
2. Si la banca lleva **anclajes**, perforar los orificios en el concreto base con broca adecuada y fijar con pernos expansivos o resina epóxica.
3. Si es de **apoyo directo**, nivelar con mortero y asegurar estabilidad.
4. Retirar excedentes de mortero o residuos de fijación.

Acabados y limpieza

1. Limpiar toda la superficie de la banca con paño húmedo o detergente neutro.
2. Retirar residuos de obra y proteger temporalmente la banca hasta la entrega final.
3. Revisar que no existan grietas, manchas o fisuras visibles

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación del tipo y dimensiones de la banca conforme a planos y especificaciones.
- Nivel y alineación correcta de las bancas instaladas.
- Fijación firme y estable (sin juego ni desplazamiento).
- Acabado superficial limpio y sin defectos.
- Ensayo de resistencia de apoyo o revisión visual de integridad estructural.

NORMAS APLICABLES

- **NTC 3318:** Mobiliario urbano.
- **INVIAS – Especificaciones Generales de Construcción (Sección 815 – Obras de urbanismo).**
- **NTC 5555:** Concretos – requisitos generales para prefabricados.
- **RETIE:** Para componentes metálicos con conexión a tierra (si aplica).
- **NSR-10, Título I:** Requisitos generales de seguridad estructural.

Suministro e instalación de cubierta metálica en gradería

OBJETIVO

Establecer el procedimiento técnico para el suministro, armado e instalación de la estructura metálica y cubierta de techo en una cancha múltiple, garantizando seguridad estructural, durabilidad, calidad de materiales y cumplimiento normativo.

ALCANCE

Aplica a la construcción de cubiertas metálicas para canchas deportivas, zonas recreativas o áreas comunales dentro del proyecto del municipio de Turbaco, Bolívar, incluyendo estructura metálica, lámina de cubierta, anclajes, pintura y elementos de fijación.

MATERIALES

3.1. Estructura metálica

- Perfiles estructurales en acero ASTM A36 o ASTM A500 (tubulares, canales, vigas I o PTR) según planos estructurales.
- Tornillería estructural galvanizada ASTM A325 o A490.
- Soldadura E6011 o E7018, según tipo de unión.
- Placas base en acero de ⅜" o ½", con pernos de anclaje grado 5.

3.2. Cubierta

- Lámina metálica tipo trapezoidal o termoacústica, calibre 26 o según diseño.
- Color y acabado según especificaciones arquitectónicas (galvanizada, prepintada, o con recubrimiento PVDF).
- Aislante térmico (si aplica).
- Canaletas y bajantes en lámina galvanizada calibre 22.
- Tornillos autoperforantes con arandela neopreno (anticorrosivos).

3.3. Pinturas y recubrimientos

- Fondo anticorrosivo epóxico.
- Esmalte o pintura poliuretánica para acabado final.
- Imprimante de anclaje (en zonas de soldadura expuestas).

EQUIPO Y HERRAMIENTAS

- Grúa o pluma de izaje.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Esmeril angular y discos de corte.
- Taladro percutor.

- Llaves de torque.
- Andamios certificados o plataformas elevadoras.
- Cuerda, arnés, líneas de vida y demás elementos de seguridad en altura.

MANO DE OBRA

- Ingeniero residente o estructural.
- Maestro de estructura metálica.
- Soldadores certificados.
- Operarios de montaje e instaladores.
- Ayudantes de obra.
- Inspector de seguridad industrial.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Replanteo y preparación

- Verificar planos estructurales y dimensiones en sitio.
- Marcar puntos de apoyo y ubicación de columnas.
- Revisar que las zapatas o dados de concreto estén a nivel, alineados y con pernos de anclaje correctamente posicionados.

Suministro y transporte

- Trasladar los elementos estructurales prefabricados al sitio con protección adecuada.
- Verificar integridad de los elementos (sin deformaciones, corrosión ni daños en pintura).
- Almacenar bajo superficie seca, separada del suelo.

Montaje de estructura metálica

Colocación de columnas:

- Instalar las columnas metálicas sobre las placas base con pernos de anclaje.
- Nivelar y aplomar utilizando gatos o cuñas.
- Montaje de vigas principales y secundarias:
- Ensamblar vigas principales sobre columnas.
- Instalar correas o cerchas secundarias (canales C, ángulos o tubos rectangulares).
- Asegurar uniones mediante pernos o soldadura según planos.
- Soldaduras y uniones:
- Realizar soldaduras continuas, limpias y sin porosidades.
- Retirar escoria y aplicar imprimante anticorrosivo inmediato en zonas soldadas.
- Verificación geométrica:
- Controlar alineación, escuadras, nivel y pendientes de toda la estructura.

Instalación de cubierta

- Iniciar desde un extremo bajo supervisión del residente.
- Colocar las láminas asegurando traslape lateral (mínimo 1 onda) y longitudinal (mínimo 15 cm).
- Fijar con tornillos autoperforantes con arandela de neopreno.
- Cortar y sellar los bordes con remates metálicos.
- Instalar canaletas, bajantes y accesorios según diseño hidráulico.

Pintura y acabados

- Limpiar toda la estructura con cepillo de alambre o chorro de aire.
- Aplicar capa de fondo anticorrosivo (espesor mínimo 50 micras).
- Aplicar pintura de acabado en color especificado (mínimo dos manos).

Limpieza final y entrega

- Retirar residuos metálicos, empaques, sobrantes de tornillos y escombros.
- Revisar todas las fijaciones, uniones y pintura final.
- Entregar informe de instalación con control de calidad firmado por residente y supervisor.

CONTROLES DE CALIDAD

- Revisión de materiales con certificados de calidad.
- Ensayos de soldadura (visual, penetrante o ultrasonido si aplica).
- Control de apriete de tornillos con torquímetro.
- Verificación de pendiente y alineación de la cubierta.
- Control de espesores de pintura.
- Prueba de escorrentía en canaletas y bajantes.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES APLICABLES

NSR-10 – Título D (Estructuras metálicas).

ASTM A36 / A500 / A325 – Propiedades del acero estructural y tornillería.

NTC 4846 – Cubiertas metálicas.

INVIAS – Especificaciones generales de construcción (Sección 820: Estructuras metálicas).

RETIE – Requisitos eléctricos si se instalan luminarias en la estructura.

Resolución 2400 de 1979 (MinTrabajo) – Seguridad en trabajos en altu

Losa reforzada con malla electrosoldada para cancha múltiple

1. OBJETIVO

Definir el método técnico para la construcción de una losa de concreto reforzada con malla electrosoldada destinada a una cancha múltiple, garantizando resistencia estructural, acabado uniforme, durabilidad y cumplimiento de normas vigentes.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a la construcción de la losa estructural del área de la cancha, incluyendo:

Excavación, nivelación y compactación de la subrasante.

Colocación de base granular.

Armado de refuerzo con malla electrosoldada.

Fundida, curado y acabado del concreto.

3. MATERIALES

3.1. Concreto

Concreto premezclado o en planta, resistencia f'c ≥ 3000 psi (21 MPa).

Relación agua/cemento ≤ 0.55.

Slump: 8 ± 2 cm.

Agregados conforme a NTC 174 y NTC 77.

Aditivos plastificantes y curadores (si se requiere).

3.2. Refuerzo

Malla electrosoldada tipo 6x6 – W2.9/W2.9 o según diseño estructural.
(Alambre de 4.7 mm Ø, separación 15 cm).

Cumplir con NTC 5806 / ASTM A1064.

Empalmes mínimos: una malla completa o 30 cm, según plano.

3.3. Base granular

Material granular tipo subbase o recebo compactado al 95% Proctor estándar.

Espesor típico: 15 a 20 cm, según diseño.

3.4. Otros materiales

Polietileno de 200 micras (barrera de vapor).

Agua limpia (NTC 3459).

Material de curado: membrana líquida o costales húmedos.

Juntas con sellante de poliuretano o cinta separadora (si aplica).

4. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

- Retroexcavadora o minicargador.
- Compactador tipo plancha o rodillo manual.
- Nivel topográfico o manguera de nivel.
- Cortadora de concreto (para juntas).
- Carretas, palas, vibradores y reglas metálicas.
- Herramientas menores: pisones, espátulas, llana, escoba.

5. MANO DE OBRA

- Maestro de obra.
- Oficiales y ayudantes.
- Operador de maquinaria.
- Ingeniero residente o inspector técnico.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1. Replanteo y preparación

- Marcar el área de la cancha conforme a planos.
- Verificar niveles y pendientes (pendiente transversal ≤ 1%).
- Retirar material vegetal y residuos.

6.2. Excavación y subrasante

- Excavar hasta la cota de diseño.
- Compactar el terreno natural con rodillo o plancha.
- Verificar densidad con ensayo de compactación (≥ 95% Proctor).

6.3. Colocación de base granular

- Extender el material granular en capas de 15–20 cm.
- Humedecer y compactar con plancha o rodillo.
- Nivelar y verificar espesores y pendiente.

6.4. Colocación de barrera de vapor

- Colocar lámina plástica (polietileno 200 micras) sobre la base compactada.
- Traslapar los bordes mínimo 15 cm y sellar con cinta o solape.

6.5. Colocación de refuerzo

- Extender la malla electrosoldada sobre la lámina plástica.
- Empalmar conforme a plano (mínimo 30 cm o una malla).
- Colocar separadores plásticos de 3 a 5 cm para garantizar recubrimiento inferior.
- Alinear y nivelar la malla evitando dobleces o levantamientos.

6.6. Colocación del concreto

- Verificar limpieza del área antes de fundir.
- Vaciar el concreto en paños definidos con reglas o formaletas.
- Vibrar con aguja o regla vibratoria para eliminar vacíos.
- Nivelar con regla metálica, luego dar acabado con llana o escoba (acabado antideslizante).
- Controlar juntas de construcción cada 4–5 m o según diseño.

6.7. Corte y sellado de juntas

- Realizar el corte de juntas de contracción (¼ del espesor de la losa) entre 12–24 horas después del vaciado.
- Limpiar las juntas y sellar con poliuretano o material elástico tipo ASTM C920.

6.8. Curado

- Iniciar el curado inmediatamente después del acabado final.
- Usar membrana líquida de curado o costales húmedos por mínimo 7 días.
- Proteger la superficie contra tránsito, viento o lluvias.

7. CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de niveles y pendientes (≤ 1%).
- Ensayo de asentamiento (slump test).
- Ensayo de cilindros o núcleos (resistencia f’c).
- Revisión del refuerzo (diámetro, recubrimiento, empalme).
- Control de compactación del material granular.
- Inspección de juntas (alineación, profundidad, sellado).

8. NORMAS APLICABLES

NSR-10 – Título C: Concreto estructural.

NTC 5806: Mallas electrosoldadas.

NTC 3493: Concreto – procedimientos de colocación y curado.

INVIAS – Especificaciones Generales de Construcción (Sección 500: Pavimentos en Concreto).

ASTM C31 / C39 / C143: Ensayos de concreto fresco y endurecido.

Seguridad, salud y ambiente (SST y PMA)

Medidas a aplicar

- Uso obligatorio de EPP: casco, chaleco reflectivo, botas, protector auditivo y guantes.
- Señalización de áreas de movimiento de maquinaria y delimitación de zonas peatonales.
- Plan de manejo de sedimentos y control de turbidez: decantadores, drenes electrónicos y motobombas con filtros.
- Gestión de residuos: clasificación y disposición final según normativa municipal y PMA.
- Prevención de derrames y control de combustible (zonas con bermas y kits de contención).
- Programas de capacitación y charlas diarias de seguridad.

Entregables y formatos de control (sugeridos)

- Planilla de control topográfico diario.
- Planilla de recepción de materiales (cemento, acero, agregados).
- Resultados de ensayos de laboratorio (formato INVIAS/NTC).
- Bitácora de obra y registro fotográfico (progresivo por fecha y coordenadas).
- Acta de recepción de cada tramo y acta de aprobación final por interventoría.

Criterios finales de aceptación de obra

- Estructura conforme a planos, sin asentamientos o fisuras estructurales no aceptables.
- Ensayos y certificaciones de todos los materiales y pruebas cumplidas según frecuencias indicadas.
- Protocolos ambientales cumplidos y plan de sostenibilidad instaurado con matriz de responsabilidades.

Control de calidad integral y muestreo

Registro y frecuencia recomendada

- **Topografía:** control diario de cotas en zonas críticas.
- **Suelos:** granulometría y límites de Atterberg — 1 por cada cambio de estrato o 200 m³.
- **Compactación:** 1 prueba por cada 250 m³ o 250 m² por capa.
- **Concreto:** 1 ensayo de revenimiento por lote; 3 cilindros por cada 10–20 m³ (o según contrato). Ensayos de compresión a 7, 14 y 28 días.
- **Acero:** certificados de proveedor por lote; inspección visual por cada entrega.
- **Piedra para gavión:** 1 ensayo por fuente.
- **Registros:** bitácora diaria, fichas de ensayo, actas de entrega de materiales, fotografías, certificados de laboratorio.

Responsables

- Contratista: ejecución y muestreo inicial.
- Laboratorio acreditado: ensayos normalizados (NTC/INV).
- Interventoría: toma de muestras testigo, verificación de cumplimiento y aprobación de lotes.