Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

FICHA TÉCNICA

CONSTRUCCIÓN INVERNADERO TIPO TÚNEL EN ACERO GALVANIZADO

La presente ficha técnica corresponde a una estructura para la producción agrícola, planteada para generar un mayor confort térmico en comparación a las estructuras promedio que se encuentran en el mercado; las alturas más elevadas permiten que en su interior haya una menor variabilidad de la temperatura y la humedad, por lo que puede disminuirse la aparición de plagas y enfermedades en los cultivos; la cantidad y la calidad de materiales acá descritos corresponden a lo mínimo que debe incluirse para obtener el resultado esperado; una estructura de alta durabilidad (aproximadamente de 10 años), que beneficie la producción en su interior tanto en cantidad como en calidad.

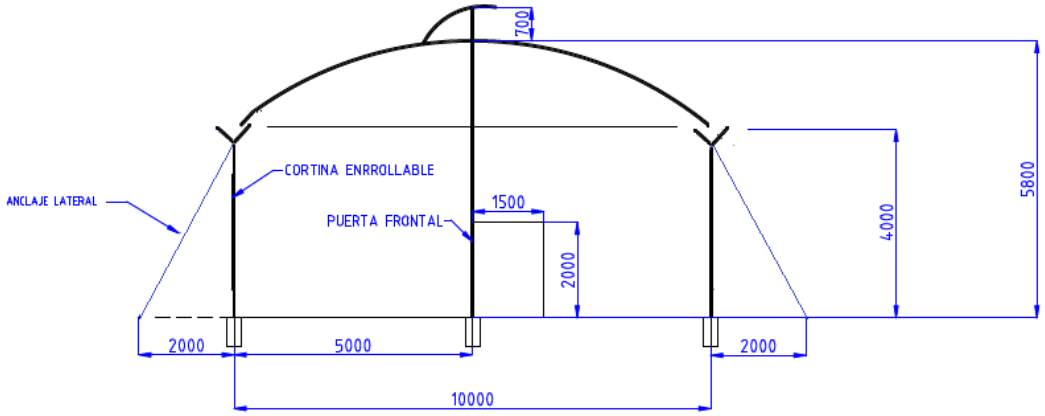
El empleo de este tipo de coberturas está propuesto con el fin de aumentar y mejorar la calidad de la producción; teniendo en cuenta que en la actualidad el cambio climático es una realidad, se hace necesario la implementación de estructuras en la ruralidad del Distrito que permitan garantizar una producción estable durante todo el año, fortaleciendo así las capacidades productivas y aumentando la resiliencia de las comunidades productoras ante eventos climáticos adversos.

Al contratista aceptar la ficha técnica, acepta los lineamientos estipulados en este documento.

1. Características

Área de cobertura mínima: 300 m^2 medidos en planta, en una o varias naves. El diseño estructural debe adaptarse a las condiciones particulares de cada uno de los lotes localizados en los cinco (5) corregimientos del Distrito. Techos en forma de semi-arco y paredes laterales; sus dimensiones principales deberán oscilar en los siguientes rangos:

- Área: 300 m^2 medidos en planta
- Ancho de naves: tres alternativas 7,5 m (para 2 naves), u 8 m (para 1 o 2 naves), o 10 m (para 1 o 2 naves)
- Longitudes: 20 m, o 37,5 o 18,8 aprox., o 30 m, o 15 m respectivamente.
- Distancia máxima entre pórticos: máx. 4 m
- Altura mínima deseable a canal 4.0 m. (se podrán variar las alturas dependiendo de las condiciones topográficas de cada lote y concertación previa con la Supervisión).
- Altura cenital mínima deseable 5,8 m. (se podrán variar las alturas dependiendo de las condiciones topográficas de cada lote, previa concertación con las partes).



“La imagen anterior constituye una representación gráfica y no un diseño”.

- La tubería perimetral debe tener un diámetro superior o igual a 59,9 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor.
- Los refuerzos o riostras de postes esquineros (2 por cada esquina) debe tener un diámetro superior o igual a 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor.
- Los arcos para invernaderos deben tener un diámetro superior o igual a 59,9 mm y 1,5 mm de espesor o arcos de un diámetro mínimo de 48,3 mm y 1,9 mm de espesor.
- Sólo se admiten máximo 2 perforaciones en los arcos para tornillería, y corresponden a las perforaciones en los extremos del arco para asegurar los brazos canal (se puede obviar este si se emplean bridas o soldadura para hacer sujeciones). No aplica para bastones de sujeción de guayas.
- Los postes intermedios para soportar arcos y romper esfuerzos debe tener un diámetro superior o igual a 59,9 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor; se instalan en frontales en cualquiera de los modelos sin excepción y sólo en casos de naves de 10 m de ancho.
- Los postes intermedios de soporte canal debe tener un diámetro superior o igual a 48,3 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor (aplica solo para los casos de invernaderos de 2 naves).
- Correas cenitales ubicados entre arcos frontales y segundo arco debe tener un diámetro superior o igual a de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor (en total 2 correas por arco frontal).
- Los tubos canal que soportan las canales plásticas (cumplen función de carevacas) deben tener un diámetro superior o igual a 48,3 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor.
- Para fijar ventana cenital fija al arco debe hacerse a través de bridas y tornillería o soldadura, bajo ningún motivo se debe perforar el arco para realizar esta fijación.

- Los postes deben cimentarse completamente (no se acepta cimentación de tramos de tubo y posterior fijación de poste con tornillería) con travesaño en varilla corrugada en la parte inferior para garantizar agarre al concreto.
- Solo se admite un realce por poste y se acepta sólo cuando la altura sea superior a 6 m, y deberá hacerse en la parte más cercana al suelo.
- Concreto a trabajar para cimentación de postes de 2.500 PSI en forma de pilote cilíndrico de mínimo 0,3 m de diámetro y 0,7 m de profundidad.
- Canales plásticas para la evacuación del agua lluvia y granizo, en todos los laterales de cada nave y centro en los diseños de dos naves, estas deben tener pendientes superiores o iguales al 5%.

1.1. **Materiales**.

Estructura:

- Acero NTC 1560 galvanizado en caliente. Las dimensiones (área transversal, diámetros, y espesores) de los elementos estructurales deben estar claramente explícitos en las propuestas presentadas.
- La tubería debe tener como máx. 1 realce cuando el poste supere los 6 m de longitud y debe emplearse soldadura y alma para hacer la unión.
- Los arcos deben ser pintados con pintura epóxica de color blanco en las áreas de contacto con las telas de polietileno.
- Los postes deben cimentarse completos (no debe haber uniones con tornillería en postes de soporte entre la cimentación y el poste).

Elementos de fijación:

Tornillería galvanizada que cumpla cualquiera de las siguientes normas (suministrar ficha técnica).

- ISO International Organization for Standardization.
- DIN Deutsches Institut für Normung.
- ASTM American Society for Testing and Materials.
- ASME American Society of Mechanical Engineers.
- ANSI American National Standards Institute.

Cableado para estabilización de estructura y vientos:

- Cables de alma de acero trenzado de 1/8” y 3/16” en vientos y fijación de polietilenos.
- Grilletes de trabajo pesado y guardacabos (galvanizados) en todas las líneas de guayas que van a los anclajes.
- Varillas de anclaje en acero liso galvanizadas de 1,2 m de longitud mínima.





Soldadura:
Los elementos que requieran soldadura deben cumplir con los estándares del código AWS, American Welding Society.

La soldadura debe colocarse en cordón en todo el contorno de las superficies a soldar, no deben evidenciarse huecos o tramos sin soldadura.

En las uniones entre tubo (poste y arco) y riostras debe hacerse el cordón de soldadura en todo el perímetro de encaje, sin deformar la punta de esta última.

Pintura de protección:
Elementos metálicos que requieran protección de pintura deben estar con epóxica, incluyen todas las soldaduras de postes, arcos y demás partes estructurales y no estructurales.

Concretos:
Los concretos para anclajes (placas de concreto reforzado con malla electrosoldada de 40x40x10 cm) y cimentaciones de los pilares (30 cm de diámetro y 70 cm de profundidad); todos los concretos debe cumplir con un grado de resistencia de 2.500 PSI.

1.2. Elementos de acceso y ventilación.

- 1 unidad de puerta frontal de 2.0 m de altura y 1.5 m de ancho, marco en tubería de acero cuadrada de 1”x1” o redonda de 1” de diámetro; con rodamientos en la parte superior sobre rieles para deslizarse. Recubrimiento en material tipo teja de polipropileno transparente, fijada con tornillos auto perforantes, guía puerta en la base del piso, tope puerta y manija interna y externa.
- Ventilación cenital fija: El invernadero debe tener ventilación cenital fija en toda la extensión de la nave, con apertura efectiva mínima de 70 cm; la abertura de esta ventana debe quedar ubicada contraria a los vientos predominantes del terreno donde se instale el invernadero, para mejorar intercambios de aire su fijación al arco deberá ser a través de brida de sujeción sin perforar el arco o cordón de soldadura completo.

- Ventilación lateral con cortinas enrollables:
- 2 unidades de cortinas para ventilación lateral de 2,5 m de altura mínima, para invernaderos de una sola nave.
- Para invernaderos que tengan que ser construidos en dos naves por limitaciones de la topografía, también deben incluir cortinas enrollables de 2,5 m de altura mínima en laterales y frontales.
- El accionamiento será por medio de malacate manual con trinquete de 2000 lb, mediante el enrollamiento del film plástico en tubería de acero galvanizada de mín. 25 mm de diámetro y contrapeso al final del tubo para estabilizar; galvanizada o con pintura epóxica e instalado en base cimentada en tubería en acero galvanizado que permita su correcto funcionamiento.
- Antepechos en polietileno calibre 7, enterrados en su base y con una altura max. 50 cm (Puede variar +/- 50 cm de acuerdo a los desniveles en la topografía del terreno).
- Malla anti-insectos con aditivación contra rayos UV, en todas las ventanas (laterales para invernaderos de 1 nave y frontales y laterales para invernaderos de dos naves) que cubra la totalidad de las ventanas.

1.3. Polietileno, malla anti-insectos y elementos de fijación.

- Polietileno tipo EVA color transparente o clear, aditivado contra rayos UV térmico calibre 7 para techos, paredes laterales y frontales.
- Canales plásticas para la recogida de aguas lluvias deben ser en calibre 7, se deben instalar en la totalidad de los laterales de cada nave y central cuando aplique.
- Malla anti-insectos blanca tejida con monofilamento de polietileno y protección UV.
- Elementos de fijación en paredes frontales con perfil de acero tipo Omega – Manguera de polietileno u Perfil – resorte, en Acero galvanizado en caliente o aluminio o clip doble para fijación de polietileno.







Nota: El contratista debe entregar al usuario las etiquetas del polietileno debidamente marcadas con las características del polietileno.

1.4. Sistema de Riego.

El sistema de riego suministrado será presurizado del tipo localizado con goteo. A continuación, se especifica el marco técnico sobre el cual deben realizarse los diseños e instalación:

- Diseño agronómico para cultivo de tomate, teniendo en cuenta distancias de siembra de 1 m entre eras y 0,4 m entre plantas.
- 2 líneas de riego por era de cultivo con gotero autocompensado y caudal de trabajo de 1 LPH (para cinta de riego debe ser cal. 20 mil o superior).
- Se deben instalar mínimo 2 válvulas de riego para mejorar la uniformidad de aplicación (dependerá de la topografía del terreno), esta válvula deberá estar ubicada en el centro del sector de riego de la válvula para mejorar uniformidad de aplicación.
- El sistema debe contar con una línea de tubería principal y otra secundaria en tubería PVC presión con sus respectivos accesorios.
- Se debe instalar por cada válvula de riego, una válvula reguladora de presión en línea.
- Debe contar con una unidad de filtrado de anillos de mín. 1” con partículas de filtrado mín. 120 mesh.
- Capacidad de almacenamiento de 2.000 l (en 1 o 2 tanques).
- Unidad de bombeo acorde al diseño agronómico (motobomba entre 1 hp y 1,5 hp).

Para la presurización del sistema de riego se debe utilizar una unidad de bombeo monofásica y autocebante a 220 V o 110 V y arranque directo. La instalación se realizará a un costado del tanque de agua, la succión se realizará directamente desde el tanque que entrega el cultivo para la succión de esta.

Se instalará además una válvula que actúe como alivio de presión, como medida de protección del sistema.

Caseta de bombeo, la cual se construirá en mampostería (adobe y cemento), con dimensiones mínimas de noventa centímetros (90 cm) de ancho, setenta centímetros (70 cm) de alto y setenta centímetros (70 cm) de profundidad, con placa superior e inferior de seis centímetros (6 cm) de grosor, la puerta será construida en varilla corrugada de tres octavos de pulgada (3/8”), con separaciones máx., entre varillas de diez (10 cm); con portacandado y bisagras funcionales.

Esta información no constituye un diseño técnico, son bases que debe tener en cuenta el contratista para los diseños propios.

Notas finales:

- La presente ficha técnica corresponde a un modelo liviano que permite soportar velocidades de viento entre 40 y 50 km/h, el peso de la misma estructura, el peso de la lluvia y el granizado sobre la cubierta; no está diseñada para soportar cargas de cultivo.

- Los acabados finales deben demostrar linealidad entre postes, linealidad entre anclajes, pendiente uniforme de toda la estructura, polietileno y mallas debidamente tensados y rematados, y en general, estabilidad en la estructura construida.