



SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL

Licitación Pública No. SEDER-14-LICITACIÓN-001

Construcción y equipamiento de invernaderos para la producción de material vegetativo y hortalizas, a realizar en el municipio de Peto, Yucatán.
ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DEL CONTRATO

Las Especificaciones Generales y Particulares regirán en todo lo que no se oponga a lo indicado en el **Catálogo de Conceptos**.

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Secretaría de Desarrollo Rural "La SEDER", para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento del material y su equipo para mejorar los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión de los precios unitarios establecidos en el contrato.

Se deberá tomar muy en cuenta la particular dureza de los suelos en que se excavará la zanja, para la consideración del tipo de equipo de excavación que se utilice, ya que aunque la supervisión de la SEDER acepte determinado equipo, será responsabilidad única de la empresa el no cumplir con el programa de trabajo y el período de ejecución.

El letrero señalado en el catálogo de conceptos deberá colocarse al inicio de los trabajos en el lugar que indique la el residente de obra y se podrá suspender el pago de alguna estimación si no se cumple con lo anterior y el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

Reconocimiento de campo e información de la zona de proyecto

Durante la visita al sitio de la obra en la fecha prevista por la SEDER, las empresas inscritas a la licitación, realizarán un reconocimiento de campo dentro de la zona de estudio, a fin de que éstas puedan prever todos los aspectos relacionados con las actividades del contrato. En dicho recorrido, la SEDER señalará físicamente las áreas a utilizar, así como el sitio exacto propuesto para la construcción de la obra.

La SEDER proporcionará a la empresa ganadora toda la información adicional con que cuente relativa a la zona del proyecto.

El contratista deberá iniciar los trabajos convenidos inmediatamente después de firmado el contrato respectivo, para lo cual deberá contar en el sitio del proyecto con el equipo, maquinaria, herramientas, aditamentos, material en cantidad suficiente, así como el personal capacitado y con experiencia para la realización de cada componente de la obra.

La SEDER señalará al contratista el sitio en el que se deberá realizar la construcción de la obra y su equipamiento, debiendo el contratista cumplir con las normas vigentes en cuanto a los materiales a instalar en el entendido de que la responsabilidad de su cumplimiento será exclusiva del mismo.

Materiales, equipo, maquinaria y procedimientos constructivos

La ciencia y la tecnología han tenido un gran desarrollo en materia de agricultura protegida e irrigación, lo que ha permitido el empleo de diversos métodos de cultivo, materiales, equipos y componentes, cumpliendo con una mayor producción con un menor volumen de agua extraída de los acuíferos. La SEDER se reserva el derecho de autorizar o no autorizar el uso de determinado material, equipo, maquinaria o procedimiento, pero ya autorizados, no será motivo de reclamación posterior por parte de la empresa, en el caso de no obtenerse los rendimientos esperados, por lo que no se aceptará que la empresa pretenda deslindarse de responsabilidades con el argumento de

que fueron previamente autorizados. Tampoco se aceptará una reprogramación de los trabajos por el motivo señalado.

Durante la ejecución de la obra se deberá presentar el documento que certifique por parte del proveedor, que los materiales cumplen con las especificaciones exigidas en estas especificaciones y en el contrato.

Instalación del sistema de riego automatizado

La eficiencia de un sistema de riego depende de tres factores diseño, instalación y operación para el caso que le corresponde a la empresa que es la instalación se deberá tomar en cuenta la siguiente consideración:

Con la interpretación de los datos obtenidos del proyecto hidráulico, y de las pruebas de productividad realizadas por la empresa, la SEDER tendrá los elementos necesarios para aceptar la instalación terminal que garantice el adecuado rendimiento y vida útil de sistema. La SEDER le comunicará de manera oficial a la empresa su decisión. De igual manera, la empresa, con la interpretación de sus pruebas, podrá proponer a la SEDER el diseño terminal de cada etapa del proyecto, que garantice el adecuado rendimiento y vida útil del proyecto original. En ambos casos el pago de los trabajos se ajustará a lo realmente ejecutado.

Estructura metálica

El clima en la Península de Yucatán es cálido Subhúmedo, con una temperatura media anual de 26 a 28 grados que alcanza en el mes de Mayo y de 16 grados en el mes de Enero. Por lo tanto los factores fundamentales que afectan a los cultivos en área protegidas son:

- Temperatura
- Humedad
- Velocidad del viento

La temperatura es uno de los principales factores ambientales, que afectan el crecimiento, desarrollo y rendimiento de las plantas.

Durante el ciclo de un cultivo en aéreas protegidas, la temperatura suele exceder el umbral máximo biológico afectando el rendimiento y la calidad del producto.

Por lo tanto, la ventilación natural, expresada como el resultado de la acción de dos fuerzas: la dinámica que tiene que ver con el viento y la térmica o de flotación y la capacidad de renovación del aire dentro del invernadero son los factores más importantes que se tomaron en cuenta para la selección de la estructura.

La capacidad de renovación del aire en el interior del invernadero está relacionada con la altura cenital, a mayor altura, se acelera el efecto de flotación y se incrementa la ventilación natural.

La altura optima a la canaleta es de 4.5 metros hasta 5.0 metros, mas el arco de la ventana que debe tener una apertura no menor de 1.2 metros, hasta un máximo de 1.60 metros con lo que se tendrá una altura máxima de 6.10 metros hasta 6.60 metros.

Características generales

Esta estructura se compone de 7 capillas de 6.20mts de claro, con balcones de extremo de 2.20 mts de ancho y largo de canaletas de 6 espacios @ 4.00mts, dando un total de 24.0mts:

DESCRIPCION	DIMENSIONES	UNIDAD
Extensión de la capilla	6.20	Mts
Número de capillas	7	Capillas
Balcones en ambos extremos	2.20	Mts
Largo del Invernadero	47.80	Mts
Altura a las canaletas	4.50	Mts
Largo de la canaleta	24.00	Mts
Altura de apertura de ventanas	1.60	Mts
Altura total del invernadero	6.10	Mts
Area del invernadero	1,147.20	Mts2
Número de invernaderos	2	Inv.
Superficie total del proyecto	2,294.40	Mts2

Especificaciones de la estructura

- Pendiente del arco-capilla con respecto a la horizontal menor de 25°.
- Ventanas cenitales de 1.60mts de alto, orientadas hacia barlovento.
- Altura del invernadero hasta el cenital de 6.10mts.
- Capillas o armaduras independientes de 6.20mts de claro.
- Soportes o balcones en los extremos transversales de las capillas (rigidizan la estructura atornillada o articulada).
- Columnas intermedias entre capillas de 6.20 m en los extremos longitudinales de la estructura, reforzadas con soportes horizontales o arañas que le dan resistencia ante los efectos del viento y tutoreo.
- Capilla inicial (en forma de arco) en el extremo opuesto al barlovento (sotavento), para cortar el flujo del viento en esta zona crítica.
- Piezas ensambladas o atornilladas en sitio al 100%, no contiene empates y soldadura.

1. *Al no soldar la estructura, esta no pierde las propiedades del galvanizado en las áreas expuestas, por lo tanto la corrosión y el mantenimiento es mínimo.*

2. *Es desmontable al 100%, o sea, es posible trasladarlo de un lugar a otro.*

Especificaciones de los materiales y componentes

Todo el material utilizado en la estructura (Tubo, PTR, Polín Montén, Fijadores y Conexiones) será galvanizado tipo G-90, con capa de zinc aplicada en forma continua durante el proceso de inmersión en caliente equivalente a un mínimo de 275 gr/m² en ambas caras de la lámina de acuerdo con la norma internacional ASTM-A-653 y Acero Grado-30, con un esfuerzo de fluencia de 2,320 kg/cm², según la norma mexicana NMX-E-255-CNCP-2008 para el diseño y construcción de invernaderos.

Tornillería

Tornillo, tuercas y arandelas de 3/8" de diámetro, galvanizados.

Alambre

Alambre galvanizado Calibre 10 para tutoreo. Incluye cable acerado de 3/16" de 7x19 galvanizado para soportar a cada 4.0 m el alambre.

Bases y postes:

Tubería de Acero Galvanizado G-90 de 3-1/2 pulgadas diámetro exterior cédula 30.

Conexiones

Fabricados a base de placa calibre 11 de espesor y solera 1-1/2 x 1/4 de pulgada (A-36). Son galvanizadas por inmersión caliente después de ser fabricados.

Largueros

Fabricados a base de polín montén de 3 pulgadas de peralte galvanizado G-90 y calibre 14 de espesor.

Canaletas

Fabricadas a base de lámina de acero galvanizada G-90 calibre 14, salidas de agua de la canaleta a 90 grados con soportes adicionales para la tubería del drenaje pluvial.

Arcos, tirante y tutoreo

Tubos galvanizados G-90 de 2.375 pulgadas de diámetro exterior.

Tensores y riostras

Tubos galvanizados G-90 de 1 pulgada de diámetro.

Fijadores de cubiertas:

Perfil sujetador galvanizado tipo "Polyclip" a base de lámina galvanizada y alambre a alto carbono galvanizado en forma de Zig-Zag que es el complemento del sujetador.

Balcones

En ambos extremos del invernadero con un largo de 2.20mts, a base de tubos galvanizados G-90 de 2.375" de diámetro exterior cédula 30.

Ventanas cenitales:

Una ventana cenital ubicada en la canaleta de cada capilla del invernadero con una apertura de 1.60 metros a base de larguero de polín montén de 3" calibre 14.

Esclusa de entrada al invernadero

Puertas dobles corredizas selladas (estructura de PTR de 1" galvanizado y lámina galvanizada calibre 24) y cubiertas de polietileno, mallas y policarbonato en el frente.

Criterios de cimentación:

Para la construcción de la plataforma del invernadero se debe de tener una pendiente del 1.5% en sentido de las canaletas, esto es para el desagüe del riego interno.

- Se deberá compactar al 90% próctor mínimo la plataforma para evitar movimientos graves en la estructura y deslaves futuros.
- Los cimientos de la estructura son de Tubo galvanizado G-90, suajado en el extremo superior para ensamblar el poste y están diseñados con una pendiente de 1.5% en dirección de los canalones, para tener la misma que el de la plataforma.
- Los cimientos de la estructura se colarán con un concreto de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ (mínimo), agregado máximo de $\frac{3}{4}$ " y revenimiento de 10 cm, de tal manera que se restrinja el movimiento en cualquier sentido (condición de apoyo: empotrado).

Cargas de diseño

Peso Propio (PP): El peso de los materiales de la estructura del invernadero (acción permanente). Se toman en cuenta el peso de las conexiones, tornillería y perfil sujetador de plástico y malla.

Carga Muerta (CM): Las acciones permanentes de la estructura como por ejemplo, plástico en cubierta, malla en paredes, ventiladores, etc.

$$\mathbf{CM} = \text{carga muerta} = 0.20 \text{ kg/m}^2 \text{ (aprox.)}$$

Carga de Cultivo (PC): Como la estructura debe soportar plantas y productos, se soporta una carga de cosecha de 25 Kg/m².

Carga Viva (CV): El peso de las personas que trabajarán en el montaje y mantenimiento de la estructura, así como las herramientas y equipo a utilizar.



SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL

Licitación Pública No. SEDER-14-LICITACIÓN-001

Construcción y equipamiento de invernaderos para la producción de material vegetativo y hortalizas, a realizar en el municipio de Peto, Yucatán.
ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DEL CONTRATO

CV1 = 70 kg/m (se considera una persona de 70kg por metro en canaleta)

CV2 = 40 kg/m (en arcos)

Carga debida a la Acción del Viento (PV): Para esta acción, la velocidad regional del lugar donde está el invernadero de acuerdo al manual de diseño de obra civiles "**Diseño por viento**" de la CFE" .

Velocidad regional: Según manual y área (Mérida Yucatán) una velocidad regional promedio de **172** km/h (sin plástico y malla).

La estructura forrada con plástico y malla, para una velocidad regional de **130** km/h.

Clasificación de la estructura: Según su respuesta ante la acción de viento de **TIPO 1** o sea, estructuras poco sensibles a las ráfagas y los efectos dinámicos del viento. Se agrupan en este tipo aquellas en las que la relación de esbeltez (definida como la relación entre la altura y la menor dimensión en planta), es menor o igual a 5.

Clasificación según su importancia: Según su importancia en el **GRUPO B** o sea un grado de seguridad moderado, el cual son aquellas que al fallar generan baja pérdidas de vidas humanas.

Clasificación según la rugosidad del terreno:

Según su rugosidad se considera de **2**, o sea terreno plano u ondulado con pocas restricciones.

Resistencia de la estructura

Teniendo las condiciones de carga, la estructura debe resistir los siguientes efectos:

- Flexión
- Tensión
- Compresión
- Cortante

Cubiertas

Cubiertas del techo

Polietileno de 180 micrones de espesor blanco al 10 por ciento, estabilizado para obtener una buena protección contra los rayos ultravioleta, transmisión de luz al 88%, luz difusa al 60% y antigoteo (evita el goteo del agua condensada "Fogblock" en el interior del invernadero). Los estabilizadores de este material tendrán una duración de hasta tres ciclos agrícolas completos.

Puertas y esclusas

Polietileno de 180 micrones, malla anti-áfidos, y policarbonato.

Paredes laterales y balcones

Malla anti-insectos, tipo bionet de 50 mesh, blanco al 30 por ciento para disminuir el efecto de la radiación y estabilizada para soportar los rayos ultravioleta. Faldón perimetral de 0.80 metros de alto de protección en la parte inferior de las paredes laterales.

Especificaciones Técnicas del Polietileno.

Descripción:

Multicapa extruida de larga duración (tres años)
Resina: LDPE
Tolerancia del espesor: ± 15 % En cualquier punto
± 15 % sobre el espesor nominal

Propiedades Mecánicas	Valores Normales	Método de Prueba
Resistencia de tensión (mpa)	≥ 18	Estándar Israelí .821
Dirección transversal	≥ 18	Estándar Israelí .821
Dirección mecánica	≥ 350 %	Estándar Israelí .821
Dirección transversal	≥ 450%	Estándar Israelí .821
Propiedades Ópticas	Valores Normales	Método de Prueba
Transmisión total de luz (400-700 mm)(%)	≥ 88	Método interno
Difusión (400-700)(%)	≥ 60	Método interno

Malla anti-áfidos 50 mesh.

Protección de los cultivos y control de la actividad de los insectos a través de un doble mecanismo:

Efectos Físicos y Fotoquímicos

Elaborada con monofilamentos sujetos a alta tensión, estabilizada para soportar la alta incidencia de los rayos UV, reduce el efecto de la radiación en los cultivos.

Esta Malla causa desorientación y pérdida en la habilidad de movimiento en los insectos nocivos tales como: mosquita blanca, gusano barrenador de las hojas, áfidos, ácaros y araña roja.

Blanca lechosa al 30 y/o 40 por ciento, fuertemente entretejido (50 mesh).

Tiene efecto luminoso. Actúan como una barrera óptica contra los insectos ya que contienen aditivos no tóxicos.

Ventilación óptima, aumenta los rendimientos y la calidad en los cultivos.

Sistema de riego

Goteros de botón autocompensados, antidrenantes y autolimpiantes

Con el sistema de espagueti cada gotero podrá suministrar desde 2 a 4 salidas incluyendo las extensiones de manguera ciega de PVC (tubín) fabricada con material virgen, garantizada por lo menos hasta 5 años y piquetas estabilizadas con rayos UV.

En cada metro continuo de cultivo se instalan 2 goteros de botón con dos salidas, tubín y goteros tipo piquetas.

- Tubín de 50 – 60 cm.
- Piqueta estabilizada
- Gotero botón
- Manguera ciega de 16 mm
- Gasto Hidráulico del Gotero: 4 lts / hora.
- Gasto Hidráulico de las piquetas: 2 lts/hora.

El sistema de irrigación en cada invernadero es operado a través de válvulas hidráulicas eléctricas. Las válvulas de operación son controladas por el sistema de control remoto computarizado. La separación de algunas operaciones del sistema, incrementará la flexibilidad de operación del sistema completo. Este sistema computarizado, podrá controlar el sistema de irrigación ya sea suministrando el requerimiento de agua de riego en un solo tiempo o dividiendo en periodos cortos de aplicación de riego (riego por pulsaciones) de acuerdo al estado y condiciones del cultivo. El sistema de irrigación funcionará en conjunto con el sistema de Nutrición. De esta manera las soluciones nutritivas serán inyectadas en el agua de irrigación y controlados por el sistema computarizado de acuerdo al criterio del Técnico responsable del cultivo.

Líneas de sub distribución de Riego.

Las mangueras de irrigación de cada canaleta con el sustrato para el desarrollo del cultivo, serán alimentadas a través de líneas de subdistribución de PVC de 2" pulgadas. Estas se instalarán enterradas a lo largo del pasillo lateral y/o central del invernadero.

Las líneas de subdistribución serán conectadas a la línea principal de distribución por medio de un juego de válvulas Internas para cada zona o sección de riego.

Válvulas

Cada invernadero tendrá un juego de válvulas de control eléctrico, de alivio, de regulación de la presión y de control cinético.

Cabezal de control y Sistema de ferti-irrigación Fertikit 3G PL INLINE

El cabezal de control computarizado, suministrará un control exacto del agua de riego y las cantidades de fertilizantes por cada tramo o planta, así como información relevante para el control nutricional del cultivo. Que permita que todo el flujo del agua de riego pase por la cámara de mezclado del cabezal. Esto es que no usa el sistema By pass para inyectar la solución nutritiva lo cual hace más exacta, mide EC y PH. El cabezal deberá incluir:

Medidor de agua mas pulsador eléctrico
Filtros
Bomba fertilizadora mas pulsador eléctrico
3 inyectores de fertilizantes
Válvula de presión compensada



Cubierta del Suelo

La cubierta del suelo en los invernaderos hidropónicos juega un papel importante para el control de malas hierbas, larvas en el suelo y una buena difusión de la luz en el invernadero.

Una tela plástica que se usa para cubrir el suelo del interior del invernadero. Una tela entretejida de polipropileno con colores combinados: Hacia arriba es blanca (85%) y hacia abajo es negra (85%) las especificaciones de la tela plástica son de fuerte flexibilidad y bloqueador de la transmisión de la luz. El lado blanco del manto es usado hacia arriba para reflejar los rayos del sol hacia el follaje de la planta y de esta manera mejorar su crecimiento. El lado negro es usado para cubrir el suelo y evitar el crecimiento de malas hierbas en los pasillos del cultivo y en el semillero.

Peso de la tela: [gr/M²] 150

Resistencia a los rayos U.V.

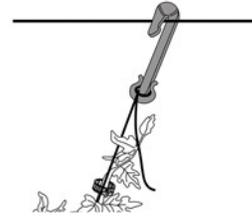
Sistema de Soporte de los Cultivos

El sistema de soporte o tutoreo es un apoyo especial considerado en la construcción de los invernaderos que incluye:

Una estructura adjunta a la de los invernaderos cables de acero galvanizado de 3-1/6 a lo largo del invernadero y alambre galvanizado calibre 10 de manera transversal para el soporte del cultivo, carretes de la marca Pascal modelo Rollerplast o similar con rafia y los anillos para fijar las plantas.

Carrete de gancho

Apropiado para soportar hasta 3-4 ciclos de cultivo, el carrete de gancho especial para cultivos es un dispositivo simple de operar. Se suministra el gancho Mini Hook en virtud que el pie de siembra es de doble tallo la que incrementa el número de ganchos.



Clip de conexión de la planta a la rafia de tutoreo

Clip de plástico de 23 – 25 mm para sujetar las plantas a la rafia de tutoreo



Malla sombra Freshnet al 40%

Malla aluminizada, ligera y flexible, se sujeta en el interior del invernadero, retráctil con mecanismo manual, baja la temperatura hasta 3 grados y protege al cultivo de la alta radiación. Interactúa con el sistema de enfriamiento adiabático cuando la temperatura esta en el rango de 35 a 40 grados y la humedad es menor a 50 % logrando disminuir hasta 8 grados centígrados en el interior del invernadero

Sistema de Sustrato Hidropónico

Sustrato de fibra de coco en tabloncitos

Tamaño expandido: 90 x 15 x 12 (cms)

Doble tamiz de 3/4" con una envoltura plástica que mantiene libre de polvo al sustrato (de color blanco en la parte exterior y negra en la interior) con protección U.V. y una duración de hasta tres años.

La fibra de coco está compuesta de partes desmenuzadas de cáscara de coco (cocos – nucifea), y está libre de enfermedades del suelo.

El sustrato se suministra en presentaciones de blocks comprimidos y/o en tabloncitos con bolsa de diferentes dimensiones.

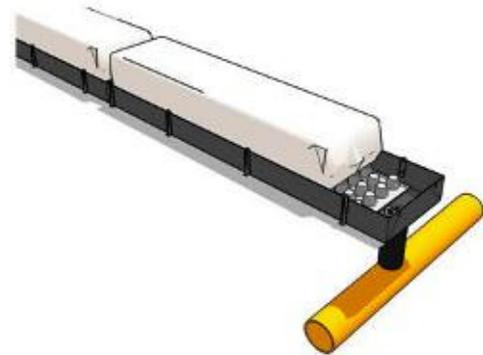
El objetivo principal es controlar y manejar el crecimiento de los cultivos disminuyendo los costos de operación

Características:

Contenido de humedad	20 % o menos
Capacidad de retención de humedad	03 cm. – 81%
	10 cm. – 66%
	32 cm. – 46%
	50 cm. – 41%
Peso seco a granel por m ³	± 77 Kg
Porosidad	96%

Canaletas de plástico para el drenaje del sustrato

Las canaletas para soportar y drenar el sustrato estarán elaboradas con lámina de polipropileno de 700 micrones, resistentes a los rayos ultravioleta, soportarán altas temperaturas, en el proceso de esterilización de los sustratos son versátiles y son una solución económica para cultivos hidropónicos. En la parte inferior incluyen una lámina adicional (espaciador) con pequeñas elevaciones para el drenaje del agua de irrigación



El largo de las canaletas es calculado de acuerdo a la longitud del surco del invernadero menos dos metros que utilizan como pasillos entre las paredes laterales del invernadero y el cultivo.

El espacio entre surcos es de 1.55 metros.

El agua residual, se elimina de las camas del sustrato con una pendiente de 1.5 % en el interior del invernadero (Plataformas niveladas) y es recibida a través del sistema de drenaje principal de tubería de PVC de 3" y conectores del mismo material.

Instalación

Se deberá contar con mano de obra dirigida y supervisada por especialistas de la empresa para la instalación de los invernaderos y las diversas tecnologías, sistema de computarización y sistema de desarrollo hidropónico, herramientas y equipos especiales para la construcción de los invernaderos.