

Invernaderos artesanales: riesgos de seguridad en su construcción y mantenimiento (II)

Handmade greenhouses: safety risks in its construction and maintenance (II)
Des serres artisanales: des risques de sûreté dans sa construction et maintenance (II)

Redactora:

María del Carmen García Vico

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

Esta nota técnica complementa la NTP 1001 y propone, para cada riesgo de seguridad identificado en las tareas de construcción, conservación y mantenimiento de los invernaderos artesanales, tipo “parral” o de “raspa y amagado”, alternativas para la mejora de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores, asociándolos a las operaciones propias que se realizan.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Una vez identificados los principales riesgos de seguridad, derivados de las tareas de construcción, conservación y mantenimiento de los invernaderos artesanales, tipo “parral” o de “raspa y amagado” (véase NTP 1001), se debe proceder a eliminar, reducir o controlar dichos riesgos.

El objetivo de esta Nota Técnica es proponer un conjunto de medidas preventivas a adoptar frente a los riesgos de seguridad identificados en estas actividades, considerando las distintas operaciones que conllevan cada una de las tareas.

2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación, para cada riesgo de seguridad, identificado en cada una de las fases que conforman el proceso constructivo de un invernadero artesanal, se indican las causas que los originan y se proponen una serie de medidas preventivas para eliminar, reducir o controlar estos riesgos, procediendo de igual forma para las operaciones de conservación y mantenimiento.

Las Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo facilitan, de forma monográfica y exhaustiva, medidas preventivas a adoptar frente a factores de riesgo concretos (escaleras, andamios, herramientas manuales, herramientas eléctricas, camión-grúa, equipo de soldadura, etc.), dispositivos de seguridad de los que deben disponer los equipos de trabajo (resguardos, dispositivos de parada de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual a utilizar por los trabajadores (guantes, calzado, gafas de protección, dispositivos anticaídas, etc.), permitiendo ampliar la información de los riesgos identificados.

En referencia a los EPI, y para más información en relación con la protección frente a riesgos específicos,

símbolos de marcado y contenido del folleto informativo, se pueden consultar las fichas de selección y uso de equipos de protección individual disponibles a través del portal de EPI del I.N.S.H.T.

Caída de personas a distinto nivel

- Factor de riesgo: Subir o bajar de los vehículos, o durante la manipulación del toldo en las cajas de los camiones.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos, replanteo y construcción del murete exterior, cimentación y preparación del terreno.
- Medidas preventivas: Subir y bajar de los vehículos de forma frontal, asiéndose con ambas manos y utilizando los elementos previstos para tal fin, nunca encaramándose a ruedas, paragolpes o laterales de equipos; mantener en buen estado de conservación asideros y estribos de los vehículos y maquinaria; prohibir el transporte de personas en las máquinas; uso de calzado de seguridad con plantilla reforzada¹.

Caída de personas a distinto nivel

- Factor de riesgo: Trabajos en altura.
- En fase constructiva puede estar presente en: Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Ejecución de los amagados. Instalación de soportes interiores. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final. Colocación del plástico en paredes. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos.

¹ Los Equipos de Protección Individual estarán certificados, conforme RD 1407/1992.

Retensado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas. Colocación de mallas de sombreo. Blanqueado o encalado de la cubierta.

- Medidas preventivas: Emplear métodos de trabajo seguros, prestando especial atención a las medidas organizativas y a la utilización de equipos de trabajo, maquinaria y herramientas adecuadas al trabajo a realizar. Los trabajos que supongan un riesgo de caída de altura sólo se realizarán, en principio, con ayuda de equipos concebidos para tal fin, provistos de las correspondientes protecciones colectivas. Para garantizar que los operarios no puedan caer por el perímetro de la cubierta cuando realicen tareas sobre esta, se emplearán, preferentemente, sistemas de protección colectiva (como opción válida, barandilla perimetral de 0,90 m. de altura, con listón intermedio y rodapié, suficientemente resistente y fijada a la estructura del invernadero). Como alternativa o complemento al empleo de barandillas, se podrá emplear un sistema de retención² conectado a una línea de anclaje horizontal firmemente fijada a la estructura (cabezas de los soportes). El uso de sistemas anticaídas³ conectados a líneas de anclaje horizontal quedará supeditado a su correcto funcionamiento en función de las características técnicas del equipo y de sus condiciones de diseño. Los equipos de trabajo empleados han de cumplir con la normativa específica que resulte de aplicación. Las escaleras manuales, los andamios y las PEMP⁴ cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el RD 1215/1997 de equipos de trabajo. Quedará prohibido el trabajo en la cubierta en condiciones meteorológicas adversas.

Caída de personas al mismo nivel

- Factor de riesgo: Tropiezos o resbalones con las irregularidades en el terreno, piedras y/o terrones, al salvar obstáculos, etc.
- En fase constructiva puede estar presente en trabajos previos.
- Medidas preventivas: Antes de iniciar los trabajos, explorar la zona, determinando los recorridos en función de los peligros detectados y tratar de eliminarlos o minimizarlos. Uso de calzado de seguridad con plantilla reforzada¹.

Caída de personas al mismo nivel

- Factor de riesgo: Presencia de materiales de deshecho procedentes de la excavación. Irregularidades en el terreno al ejecutar excavaciones en pozos de cimentación y partes salientes de los muertos de cimentación. Acopios de materiales en la zona. Empleo de útiles y herramientas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos. Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas. Colocación de mallas de sombreo. Blanqueado o encalado de la cubierta.

- En fase constructiva puede estar presente en: Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final.
- Medidas preventivas: Mantener el orden y la limpieza. Retirar los materiales de deshecho de la zona de trabajo y de tránsito lo antes posible. Recogida de herramientas y materiales cuando se acaben de utilizar. Colocación de mangueras y cableado fuera de zonas de tránsito de operarios. Señalizar los hoyos y zanjas abiertos, así como partes salientes de los muertos de cimentación. Uso de calzado de seguridad con plantilla reforzada¹.

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Factor de riesgo: Sobrecarga de la estructura. Estructuras mayoritariamente sin cálculos, construidas según experiencia adquirida basada en secuencias de prueba-error.
- En fase constructiva puede estar presente en: Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos. Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas. Colocación de mallas de sombreo. Blanqueado o encalado de la cubierta.
- Medidas preventivas: Precaución a la hora de ejecutar las garroteras (nudo deslizante) evitando ejercer fuerzas mayores a la de rotura de la trenza para evitar que se rompa antes de que el nudo deslice. En caso de rotura, sustituir por la retención sin dañar la trenza. No acumular materiales ni herramientas sobre las mallas y plástico de cubierta. Vigilar la posible sobrecarga y el trasiego de operarios sobre la cubierta.

Caída de objetos en manipulación

- Factor de riesgo: Empleo de herramientas y equipos de trabajo.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Ejecución de los amagados. Instalación de soportes interiores. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final. Colocación del plástico en paredes. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos. Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas. Colocación de mallas de sombreo. Blanqueado o encalado de la cubierta.
- Medidas preventivas: Correcta utilización de herramientas y materiales. Los mangos y empuñaduras de herramientas o equipos de trabajo serán de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas y estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias resbaladizas. Empleo de herramientas o equipos de trabajo adecuados al trabajo a realizar. Uso de cinturón portaherramientas. Mantenimiento periódico y revisiones de las herramientas y equipos de trabajo. Uso de calzado de seguridad con plantilla reforzada¹.

2. Sistema de protección individual contra caídas que evita que el usuario alcance zonas donde existe riesgo de caída de altura, previene las caídas de altura restringiendo el desplazamiento del usuario.

3. Sistema de protección individual contra caídas que detiene una caída libre y que limita la fuerza de impacto que actúa sobre el cuerpo del usuario durante la detección de una caída.

4. Plataforma elevadora móvil personal.

Caída de objetos desprendidos

- Factor de riesgo: Uso de equipos de elevación de cargas (camión-grúa).
- En fase constructiva puede estar presente en: Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Colocación de las puertas.
- Medidas preventivas: Utilizar los medios de elevación y transporte sujetando los elementos a transportar firmemente y de forma equilibrada. Los ganchos de cuelgue dispondrán de pestillo de seguridad. No se permitirá la presencia de trabajadores en la zona de evolución de la carga ni bajo la misma, balizándose la zona en caso necesario. El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida. Si no fueran posibles las maniobras las dirigirá un señalista. No se arrastrarán cargas ni se ejecutarán movimientos combinados (gancho y pluma simultáneamente). Antes de iniciar las maniobras de carga/descarga se accionarán los gatos estabilizadores (sobre durmientes de madera en caso necesario) y se instalarán calzos inmovilizadores en las ruedas. Los movimientos de elevación, giro o descenso de cargas se realizará lentamente, sin sacudidas. No se sobrepasará la carga máxima admisible. Los equipos de trabajo empleados han de cumplir con la normativa específica que resulte de aplicación. Uso de calzado de seguridad con plantilla reforzada¹. Uso de casco de protección¹.

Pisadas sobre objetos

- Factor de riesgo: Objetos punzantes o cortantes en la zona, entre otros restos de alambre y/o tubos con rebabas.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final. Colocación del plástico en paredes.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos. Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas. Colocación de mallas de sombreo. Blanqueado o encalado de la cubierta.
- Medidas preventivas: Mantener el orden y la limpieza. Retirar los materiales de deshecho de la zona de trabajo y de tránsito lo antes posible. Recogida de herramientas y materiales cuando se acaben de utilizar. Uso de calzado de seguridad con plantilla reforzada¹.

Choques contra objetos móviles

- Factor de riesgo: Uso de equipos de elevación de cargas (camión-grúa). Maquinaria en movimiento.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de las puertas.
- Medidas preventivas: Utilizar los medios de elevación y transporte sujetando los elementos a transportar firmemente y de forma equilibrada. Los ganchos de cuelgue dispondrán de pestillo de seguridad. Antes de iniciar las maniobras de carga/descarga se accionarán los gatos estabilizadores. No se permitirá la presencia de trabajadores en la zona de evolución de la carga. El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida.

Si no fueran posibles las maniobras las dirigirá un señalista. Los movimientos de elevación, giro o descenso de cargas se realizará lentamente, sin sacudidas. No se sobrepasará la carga máxima admisible. Mantener las distancias adecuadas entre máquinas. No permanecer en el radio de acción de la maquinaria. Los equipos de trabajo empleados han de cumplir con la normativa específica que resulte de aplicación. Uso de casco de protección¹.

Golpes/cortes por objetos y herramientas

- Factor de riesgo: Clavado de estacas y varillas. Utilización de medios mecánicos para: desbroce, explanado y nivelado del terreno, excavación y perforación, extendido y nivelado. Manipulación de residuos presentes en la zona. Manipulación de ferralla, planchas de encofrado y alambre. Manipulación de elementos metálicos (soportes y alambres). Empleo de útiles y herramientas (manuales y/o eléctricas) en la manipulación de soportes y tesado de alambres (porro, trácker, trócola).
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Ejecución de los amagados. Instalación de soportes interiores. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final. Colocación del plástico en paredes. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos. Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas. Colocación de mallas de sombreo. Blanqueado o encalado de la cubierta.
- Medidas preventivas: Los equipos de trabajo empleados han de cumplir con la normativa específica que resulte de aplicación. Seguir las instrucciones de fabricante, suministrador o importador de la maquinaria, en cuanto a uso, mantenimiento y limpieza. Desechar herramientas y equipos estropeados, rotos o en mal estado. Uso adecuado de las herramientas necesarias para tensar alambre (porro, trácker y trócola) para evitar golpes. Cuando se tense el alambre con la ayuda de la trócola, el operario se situará a 45° respecto a la línea que se desea tensar para evitar ser sacudido por el alambre en caso de que éste se suelte. Mantenimiento adecuado de la cuerda o cadena de la trócola. Engrasar los ejes de las poleas de la trócola y verificar el pestillo de seguridad de los ganchos. Los aparatos de tensado del alambre deben ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por personal competente. Las herramientas cortantes o punzantes (cuchillo, tijeras, corta-alambres, etc.), se trasladarán y guardarán provistos de funda protectora, y en ningún momento se trasladarán o guardarán en los bolsillos. Las partes cortantes o punzantes de las herramientas se mantendrán debidamente afiladas. No intentar desatascar las máquinas con peligro de corte. Uso de guantes¹ adecuados y calzado de seguridad con plantilla reforzada¹. Uso de gafas o pantallas de protección¹ adecuadas.

Proyección de fragmentos o partículas

- Factor de riesgo: Clavado de estacas y varillas. Utilización de medios mecánicos para: desbroce, explanado

y nivelado del terreno, excavación y perforación, extendido y nivelado. Utilización de herramientas eléctricas de corte y perforación (radial, taladro) para adecuación geométrica de los soportes. Manipulación de ferralla, encofrado, hormigón, elementos metálicos,...

- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Blanqueado o enalado de la cubierta.
- Medidas preventivas: No permitir la presencia de personas en la zona de evolución de la maquinaria. Uso de gafas de protección¹ para el operario auxiliar de maquinaria que dirige las maniobras. En caso de que la misma carezca de cabina de protección el conductor también deberá usarlas. Si el terreno está seco los operarios usarán mascarilla filtrante contra partículas¹ como protección frente al ambiente pulvígeno. Las herramientas de corte y perforación necesariamente requerirán el uso de gafas o pantallas de protección¹ adecuadas.

Proyección de fragmentos o partículas

- Factor de riesgo: Operaciones de soldadura.
- En fase constructiva puede estar presente en: Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas.
- Medidas preventivas: La ropa de trabajo del soldador será de pura lana o algodón ignífugo, carecerá de bolsillos salvo que se pueda cerrar herméticamente. Las mangas serán largas con puños ceñidos a la muñeca, además llevará collarín que proteja el cuello. Los pantalones serán largos y no tendrán dobladillo. Durante los trabajos de soldadura en altura se prohibirá la presencia de otros operarios en niveles inferiores, señalizando o balizando la zona a tal efecto. Trabajar de espaldas al viento. Uso de gafas o pantallas de protección adecuadas¹.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

- Factor de riesgo: Utilización de medios mecánicos para: desbroce, explanado y nivelado del terreno, excavación y perforación, extendido y nivelado. Empleo de equipos de elevación de cargas. Uso de equipos para tesado de vientos, maestras y cordadas (porro, trácker, trócola).
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos. Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas.
- Medidas preventivas: No permitir la presencia de personas en la zona de evolución de la maquinaria. No usar ropas de trabajo sueltas u holgadas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Los resguardos y protecciones de partes móviles de máquinas han de estar debidamente colocados. La perforadora

tendrá protegidos los órganos de transmisión y la carcasa del motor cerrada. Se tirará de la cuerda o cadena de la trócola con prudencia y de forma coordinada. No se tocarán partes en movimiento y la cuerda o cable no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente con ambas manos. Las reparaciones, ajustes, engrasado, etc. de la maquinaria, en especial la accionada por transmisión de correas, se realizarán con el motor parado y desconectadas. Extremar las precauciones en las operaciones de introducción del plástico entre las dos mallas de alambre, tanto en cubierta como en laterales. Uso de calzado de seguridad con plantilla reforzada¹.

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- Factor de riesgo: Utilización de medios mecánicos para: desbroce, explanado y nivelado del terreno, excavación y perforación, extendido y nivelado. Empleo de equipos de elevación de cargas.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de las puertas.
- Medidas preventivas: Adecuar la velocidad de trabajo y de circulación a las condiciones del terreno donde se trabaja. Establecer la prohibición de que los camiones circulen con las cajas elevadas. En operaciones de mantenimiento de maquinaria, se asegurará que ésta se encuentra debidamente inmovilizada y estabilizada. La maquinaria dispondrá de cabina anti-vuelco o pórtico de seguridad.

Contactos térmicos

- Factor de riesgo: Operaciones de mantenimiento y/o reparación de maquinaria. Operaciones de soldadura.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas.
- Medidas preventivas: Seguir las instrucciones de fabricante, suministrador o importador de la maquinaria, en cuanto a uso, mantenimiento y limpieza. Prohibir la manipulación, ajuste y arreglo de máquinas a personal no especializado. Las operaciones de reparación y mantenimiento de maquinaria se hará con el motor parado y desconectado, dejando un tiempo prudencial para que se enfríe. El soldador tendrá protegidas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura (pantalla de protección de cara y ojos, guantes de cuero, mandil de cuero, polainas, calzado de seguridad). Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza se usarán los guantes, también para coger la pinza cuando esté en tensión.

Contactos eléctricos

- Factor de riesgo: Posible interferencia con líneas eléctricas.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de

soportes perimetrales, maestras y cordadas. Ejecución de los amagados. Instalación de soportes interiores. Tejido de las mallas. Recubrimiento de las bandas, colocación de la cubierta de plástico y punteo final. Colocación de las puertas.

- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Reparación o sustitución de plásticos. Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas. Colocación de mallas de sombreo. Blanqueado o encalado de la cubierta.
- Medidas preventivas: Imprescindible, antes de comenzar los trabajos localizar el tendido eléctrico (aéreo o subterráneo). Acordar con el titular del servicio (compañía eléctrica suministradora), la solución a adoptar, siendo la opción más conveniente el corte o desvío del suministro. Cuando no sea posible la anulación del suministro eléctrico, se consideraran las alternativas encaminadas a la protección de los trabajadores frente a las situaciones de riesgo que se puedan derivar. Prever las actuaciones oportunas para delimitar o restringir los movimientos y desplazamientos de las máquinas, de manera que estas trabajen dentro de unas zonas seguras, sin invadir las zonas de peligro en las situaciones más desfavorables, (máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles), teniendo en cuenta también las mayores oscilaciones de los cables y de las cargas suspendidas). Durante la realización de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas aéreas o de una línea eléctrica subterránea, se deberán seguir las medidas establecidas en los anexos del RD 614/2001, que consisten fundamentalmente en respetar las distancias de seguridad con los elementos en tensión y poseer la formación y capacitación adecuada al trabajo a realizar.

Contactos eléctricos

- Factor de riesgo: Uso de equipos de trabajo de accionamiento eléctrico (grupos electrógenos, equipo de soldadura, ...).
- En fase constructiva puede estar presente en: Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas.
- Medidas preventivas: La instalación eléctrica cumplirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002). Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y debidamente señalizados. Los equipos de trabajo dispondrán de marcado "CE", declaración de conformidad y manual de instrucciones en español (RD 1215/1997). Los equipos de trabajo estarán correctamente aislados y tendrán incorporado el conducto de toma de tierra en el cable de alimentación y dispondrán de dispositivos identificables que permitan separarlos de sus fuentes de energía. Los cables eléctricos, conexiones, etc. deben estar en perfecto estado. Si se necesita usar cables de extensión las conexiones empezarán en la herramienta y seguirán hacia la toma de corriente. El uso del grupo electrógeno implicará la disposición, como en cualquier instalación eléctrica, de una adecuada toma de tierra y los dispositivos de protección contra contactos eléctricos indirectos de tipo diferencial. Desarrollar el cable del electrodo del equipo de soldadura antes de utilizarlo, verificando aislamiento y ausencia de cables desnudos, desestiman-

do cables que presenten ligaduras a menos de 3,00 m. del portaelectrodos. Las pinzas portaelectrodos y bornes de conexión de los equipos de soldadura estarán perfectamente aislados. La pinza portaelectrodos no se depositará directamente sobre el suelo. Los bornes del equipo de soldadura estarán cubiertos para evitar el posible cortocircuito provocado por un objeto metálico. El equipo de soldadura se desconectará totalmente cuando se interrumpan los trabajos de soldadura. El equipo de soldadura dispondrá de doble aislamiento y toma de tierra. El uso, control y mantenimiento de equipos se hará conforme especificaciones del fabricante.

Explosiones

- Factor de riesgo: Repostaje de maquinaria, equipos de trabajo,...
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas.
- Medidas preventivas: Todos los vehículos dispondrán de apagachispas en los tubos de escape. Prohibir focos de calor en las inmediaciones, durante el repostaje (fumar o encender cualquier tipo de llama). Mantener combustibles y lubricantes en recipientes debidamente cerrados y etiquetados. En las operaciones de repostaje el motor estará parado. La maquinaria dispondrá de un extintor de polvo polivalente, sometido a las revisiones reglamentarias.

Incendios

- Factor de riesgo: Trabajos en temporada de agostamiento de la vegetación o maleza. Operaciones de soldadura.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de soportes perimetrales, maestras y cordadas. Ejecución de los amagados. Instalación de soportes interiores. Colocación de las puertas.
- En fase de conservación y mantenimiento puede estar presente en: Retesado, reparación o sustitución de alambres, cordones o trenzas.
- Medidas preventivas: Prever la dotación de sistemas contra incendios, sometido a las revisiones reglamentarias. Extremar la vigilancia durante el proceso de soldadura por la formación de chispas. No realizar trabajos de soldadura cuando existan a menos de 6 metros productos inflamables o combustibles. Se desechará la ropa manchada de grasa, disolvente o cualquier otra sustancia inflamable en trabajos de soldadura. Disponer de extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.

Atropellos o golpes con vehículos

- Factor de riesgo: Circulación de personas, vehículos y maquinaria por la zona.
- En fase constructiva puede estar presente en: Trabajos previos. Replanteo y construcción del murete exterior. Cimentación. Preparación del terreno. Colocación de las puertas.

- **Medidas preventivas:** No permitir la presencia de personas en la zona de evolución de la maquinaria. Prestar especial atención a las zonas de maniobra de la maquinaria. Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior, para que el polvo no impida la visibilidad al operador. Prever un riego regular de la zona para evitar la formación de polvo que dificulte la visibilidad. Cuando en suelo esté en pendiente, trabajar con el equipo orientado hacia la misma. Los vehículos y maquinaria dispondrán de señalización acústica de marcha atrás, indicadores de maniobra y retrovisores en ambos lados. Adecuar la velocidad de trabajo al terreno. Uso de ropa de señalización del alta visibilidad, debidamente certificada, para operarios en la zona de trabajo de maquinaria.

3. FACTORES ORGANIZATIVOS

El análisis de la mortalidad por accidente de trabajo en España, para el periodo 2008-2010 desvela el carácter multicausal de los accidentes (se detectan 3,24 causas por accidente mortal). Las causas son organizadas en "bloques de causas" englobando las deficiencias preventivas más intuitivas.

Las causas relativas a la organización del trabajo son las más frecuentes, seguidas de las deficiencias en la gestión de la prevención. Ambos grupos de causas se

engloban en lo que se denomina "factores organizativos", permitiendo asegurar que alrededor de la mitad de las causas de los accidentes mortales tienen su origen en factores de naturaleza organizativa.

La importancia de la organización del trabajo se concreta de forma clara al comprobar cómo un método de trabajo inadecuado suele ser la causa más frecuente presente en los accidentes mortales. Limitando a seis las causas más frecuentes de accidentes mortales, aparece otra de naturaleza organizativa, la formación/información inadecuada o inexistente sobre la tarea.

En referencia con la gestión de la prevención, la lista de causas la encabeza la no identificación de los riesgos que han materializado el accidente, seguido de la formación/información inadecuada, inexistente sobre riesgos o medidas preventivas.

Los factores organizativos deben orientarse, necesariamente, conjuntamente con las medidas de prevención y/o protección a aplicar, en cualquier ámbito y en cualquier sector, incluidas las operaciones de construcción, conservación y mantenimiento de invernaderos artesanales, puesto que únicamente así se obtendrá un rendimiento óptimo de las medidas propuestas.

Los factores organizativos han de incluir la coordinación de actividades empresariales, y deben estar basados en elementos de organización y gestión de personal de la empresa, gestión de la información y formación e información a los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

BAFALLIU VIDAL, A. Y MORENTE SÁNCHEZ, A.
Incendencia de las líneas aéreas de alta tensión en los invernaderos de la Región de Murcia, 2004.

Instituto de Seguridad y Salud Laboral. Consejería de Trabajo y Política Social. Región de Murcia

CALLEJÓN FERRE, A., CARREÑO ORTEGA, A., PÁEZ CANO, F., PÉREZ ALONSO, J., RINCÓN CERVERA, V., SÁNCHEZ-HERMOSILLA LÓPEZ, J., VÁZQUEZ CABRERA, F.

Sistemas de protección contra las caídas a distinto nivel en la construcción y mantenimiento de invernaderos tipo Almería.

IV Congreso nacional de prevención de riesgos laborales en el sector agroalimentario (Almería). Consejo General de Colegios Oficiales De Ingenieros Técnicos Agrícolas de España, Madrid: 2010, p. 1 - 1.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Análisis de la mortalidad por accidente de trabajo en España. 2008 - 2009 - 2010.

MIRANDA GARCÍA, R.M. Y MARTÍNEZ LÓPEZ, D.
Estudio sobre los riesgos laborales derivados de la

construcción de invernaderos y de las medidas preventivas aplicables para reducir su incidencia.

COITAA (2007)

NAVARRO CASTILLO, J.A, MIRANDA GARCÍA, R.M. Y MARTÍNEZ LÓPEZ D.

Riesgos laborales en la construcción de invernaderos y medidas preventivas aplicables.

COITAA

PÉREZ ALONSO, J., CARREÑO ORTEGA, A., CALLEJÓN FERRE, A. J., SALINAS ANDÚJAR, J.A., MARTÍNGIL GARCÍA, J., SÁNCHEZ-HERMOSILLA LÓPEZ, J., PÉREZ PARRA, J.J., RUBIO GÁMEZ, M.C., VÁZQUEZ CABRERA, F.J.

Sistemas de prevención para el trabajo en altura en invernaderos tipo Almería.

X Congreso andaluz de seguridad y salud laboral (Granada). Prevexpo 2010/Prevencia 2010

PÉREZ ALONSO, J., CARREÑO ORTEGA, A., CALLEJÓN FERRE, A. J., VÁZQUEZ CABRERA, F.J.

Preventive activity in the greenhouse-construction industry of south-eastern Spain.

Safety Science, 49 (2011) 345-354

Agradacimientos: JOSÉ PÉREZ ALONSO

Departamento de Ingeniería Rural. Universidad de Almería.

ANTONIO MORENTE SÁNCHEZ

Jefe del Servicio de Seguridad y Formación del ISSL de la Región de Murcia.