

P-11175

5 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

10 Re: Expediente No. **16-026.526**
Solicitud de patente a nombre de **INVERAL, S.L.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma,
15 domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de la
sociedad INVERAL, S.L., solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al
oficio No. **9916** notificado mediante comunicación electrónica el 11 de julio de 2017,
relacionado con concepto técnico de fondo, me permito manifestar:

20 **1. Modificación al capítulo reivindicatorio**

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al
solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite,
presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de 18
25 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente.
En el nuevo capítulo reivindicatorio se realizaron las siguientes modificaciones:

1.1 Como primera medida, se modifica la antigua reivindicación 1, en donde se
agregan las características de *“y en el que cada segundo semipanel (202) está acoplado a un
30 puntal (10) para soportar los paneles inferiores (2), que permite el desacoplamiento de los primeros
semipaneles (201) del resto del encofrado (1), después de retirar previamente los paneles laterales (3,*

4), *dejando los segundos semipaneles (202) soportados por los puntales correspondientes (10)*”, con el fin de definir en forma más específica el encofrado. Estas características encuentran soporte en la descripción originalmente presentada, en la página 20, líneas 24-29; página 5, líneas 2-9; página 17, líneas 20-25 y en las figuras 1, 2, 10 y 11.

- 5 En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y nivel inventivo planteadas por el examinador en su concepto técnico.

10 **2. Pago de tasas**

Considerando que el presente memorial se presenta junto con modificaciones a las reivindicaciones, se adjunta recibo por concepto de examen de patentabilidad, según lo establecido en la Resolución 3719 del 2016

15

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio contiene el mismo número de cláusulas que el originalmente presentado.

20

3. Claridad de la solicitud

3.1 Reivindicaciones (Art. 30)

- 25 El solicitante manifiesta que mediante la presentación del nuevo capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita, siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.

30 **3.1.1 Términos considerados como relativos e imprecisos**

En relación a los términos referidos como términos relativos e imprecisos como *“mayor que”, “susceptible”, “separada a cierta distancia”, “uniendo el ángulo”, “más allá” y “más alejados”*, la solicitante desea manifestar respetuosamente que estos términos son

www.clarkemodet.com

usados para elementos de las antiguas reivindicaciones 1, 3, 4, 5, 10, 15 y 17, los cuales son lo suficientemente claros ya que establecen que un rango tiene un límite o límite inferior, pero no un límite o límite superior. La solicitante respetuosamente está en desacuerdo con dicha objeción y desea manifestar que la redacción de dicho término es bien conocida y para una persona experta en la técnica no tendría dificultad para entenderlo. Por lo tanto, se solicita amablemente se mantengan dentro del capítulo reivindicatorio.

Adicional a lo anterior, en cuanto a los términos “pluralidad” y “al menos”, en las antiguas reivindicaciones 1, 5, 15 y 17, difiero respetuosamente de la opinión del Examinador en tanto que las expresiones “pluralidad” y “al menos” o similares, establecen un alcance perfectamente entendible para cualquier persona medianamente versada en la materia, puesto que indican inequívocamente la cantidad mínima necesaria de elementos posibles que deben estar presentes en cada una de las configuraciones posibles de la invención reclamada. El uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, si no que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención.

Por ejemplo, este lenguaje se utiliza en situaciones donde se quiere evitar que un infractor trate de argumentar que un encofrado para una viga de cuelgue, comprenda una pluralidad de terminales de paneles laterales al mismo tiempo, en lugar de comprender un único panel lateral. Si se reclamara un único panel lateral, se estaría violando el derecho de un inventor de reclamar protección sobre la totalidad de su concepto inventivo, que en este caso está soportado por la divulgación del Capítulo Descriptivo. En conclusión, en los casos donde se está haciendo uso de dicha expresión en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, necesariamente la expresión corresponde a los elementos mínimos sobre las que actúan los componentes de la presente invención.

Por lo tanto, no debería existir problema alguno en el uso de las expresiones “pluralidad” y “al menos”, pues es perfectamente entendible por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que, a la luz del Capítulo Descriptivo, es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada.

5

3.1.2 Frases consideradas como resultados a alcanzar

En relación a los resultados a obtener y/o alcanzar, me permito señalar que la relación funcional de los elementos y las frases que acompañan las reivindicaciones que indican un resultado a alcanzar, son admitidas por el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la SIC, en donde ambos documentos establecen que un resultado a alcanzar no es una característica técnica de la invención, **pero puede aparecer en la reivindicación acompañado de las características técnicas que definen la invención.**^{1,2}

15

En el presente caso, si bien la forma en la que están redactadas las Reivindicaciones pueden configurar una funcionalidad, igualmente se encuentran definidas por las características técnicas estructurales esenciales. Particularmente, las antiguas Reivindicaciones 1, 6, 10, 15 y 17 se encuentran definidas estructuralmente por: una pluralidad de paneles laterales e inferiores, una cara interna, cantos longitudinales, unos medios de fijación mutua, semipaneles, un canto transversal de conexión, unos medios amovibles de unión y un puntal.

20

Por lo tanto, contrario a restarle claridad a la materia reivindicada o a que sea imposible determinar el alcance de la protección, tales resultados a alcanzar o componentes funcionales complementan las características esenciales de la invención. Así, considero superada la anterior objeción, en tanto que el alcance de las reivindicaciones es perfectamente entendible por una persona versada en la materia.

25

3.1.3 Frases consideradas como funcionalidades

30

¹Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 4.6.6 (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

²Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio. 2012. Sección 2.6.5.8. (disponible en http://api.sic.gov.co/Documentos/Guia_Examen_Patentes.pdf).

En relación con las características funcionales de las reivindicaciones 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 15 y 18, la solicitante desea manifestar respetuosamente que estas funcionalidades son importantes y relevantes para caracterizar la presente invención. En particular, estas características funcionales reivindican cómo los diversos elementos de las reivindicaciones (por ejemplo, unos cantos longitudinales, un canto transversal extremo, un canto transversal de conexión, semipaneles etc.) funcionan conjuntamente entre sí con referencia a la construcción del encofrado. Sin estas características funcionales incluidas en las reivindicaciones, se desconocería la naturaleza inventiva del aparato reivindicado.

Además de lo anterior, me permito señalar que la relación funcional de los elementos y las frases que acompañan las reivindicaciones que indican una funcionalidad, son admitidas por el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la SIC, en donde ambas guías establecen que una funcionalidad no es una característica técnica de la invención, **pero puede aparecer en la reivindicación acompañado de las características técnicas que definen la invención**.^{3,4}

En el presente caso, si bien la forma en la que están redactadas las reivindicaciones pueden configurar una funcionalidad, igualmente dichas reivindicaciones se encuentran definidas por las características técnicas estructurales esenciales. Por lo tanto, contrario a restarle claridad a la materia reivindicada o a que sea imposible determinar el alcance de la protección, tales componentes funcionales complementan las características esenciales de la invención. Así, considero superada la anterior objeción, en tanto que el alcance de las reivindicaciones es perfectamente entendible por una persona versada en la materia.

3.1.4 Términos considerados como generales

³ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 4.6.6 (disponible en http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/201166165925libro_patentes.pdf).

⁴ Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio. 2012. Sección 2.6.5.8. (disponible en http://api.sic.gov.co/Documentos/Guia_Examen_Patentes.pdf).

En relación con los términos considerados por el examinador como generales en las antiguas reivindicaciones 7 y 9, me permito señalar respetuosamente que el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía de Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC, establecen que el lenguaje utilizado en una solicitud de patente debe ser el lenguaje común del campo técnico relacionado y su significado y alcance en las reivindicaciones, debe ser el que normalmente se da en el área técnica de la solicitud, siendo claro para la persona versada en la materia con su sola lectura^{5,6,7}, lo que cumple a cabalidad la presente solicitud. Así las cosas, las reivindicaciones de la presente solicitud son lo suficientemente claras y concisas precisando la materia reclamada, pues el uso de frases y/o términos como “*medios de retención*” y “*medios de guiado*”, entre otros, a la luz del Capítulo Descriptivo resultan completamente reconocibles por cualquier persona medianamente versada en la materia.

Es más, a lo largo del Capítulo Descriptivo, dichos términos tienen los significados asociados explícitamente aquí, con el ánimo de establecer el alcance de ciertos términos y delimitar la interpretación de las características reclamadas en el presente invento.

Debe recordarse que la Descripción de una solicitud de patente debe servir para interpretar las reivindicaciones.^{8,9} En conclusión, una persona medianamente versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué elementos estructurales deben usarse para reproducir el invento y cuáles elementos están cobijados por las reivindicaciones y cuáles no.

Adicionalmente, es importante recordar que un inventor está en su derecho de reclamar protección para la totalidad de un concepto inventivo desarrollado sin importar la amplitud de éste, siempre y cuando se guarde unidad de invención. Así

⁵ Manual Andino de Patentes, Sección 3.2.

⁶ Manual Andino de Patentes, Sección 4.6.1.

⁷ Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio (2014). Sección 2.7.1 Claridad

⁸ Artículo 51, Decisión 486.

⁹ Manual Andino de Patentes, Sección 4.6.2.

las cosas, respetuosamente considero errada la objeción que el examinador presenta en relación con los términos objetados, pues éstos indican claramente y de manera directa que tipo de característica estructural debe estar incluida en el encofrado reclamado.

5

Esto es, dentro del concepto inventivo desarrollado se contemplan modalidades sin apartarse del espíritu y alcance de la materia reivindicada. De nuevo, una persona versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué modalidades incluyen sustituciones y cuáles no, con base en la información divulgada en el Capítulo Descriptivo. Por lo demás, vale la pena anotar que el uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, sino que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención. Así las cosas, insisto respetuosamente que los términos objetados son perfectamente entendibles por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que a la luz del Capítulo Descriptivo es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo cuáles materializaciones están cobijadas por las reivindicaciones y cuáles no.

10

15

20

25

30

Adicionalmente, en línea con las modificaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio adjunto, se debe entender que el esquema de reivindicaciones del encofrado responde a una aproximación de “medios más función”, que define elementos estructurales mediante la relación funcional entre dichos elementos. Como el examinador bien debe saberlo, este tipo de caracterización es permitido por los lineamientos de examen en Colombia. Específicamente, la Guía de Examen de Patentes y Modelos de Utilidad de la SIC, establece en el Capítulo 2.6.5.15 que se puede redactar una reivindicación por su función, siempre y cuando se precisen sus elementos estructurales¹⁰. En el presente caso, se está reclamando el método, el dispositivo y el sistema por sus

¹⁰ Guía de Examen de Solicitudes de Patente de invención y Modelo de Utilidad de la SIC. Capítulo 2.6.5.15, Definición por función.

características técnicas estructurales, y adicionalmente se le está añadiendo el carácter funcional de cada elemento estructural reclamado.

5 En consecuencia, nos permitimos indicar que el presente capítulo reivindicatorio, que incluye 18 reivindicaciones, se ajusta a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486/00.

3.2 Descripción (Art. 28 y 29)

10 **3.2.1** Se adjunta con este memorial una memoria descriptiva modificada en donde se incluyeron entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo a la numeración empleada en los dibujos, con el fin de dar claridad a la materia reivindicada de acuerdo a las sugerencias del examinador.

15 No obstante, lo anterior en relación a la sugerencia del examinador en la descripción de incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención, de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, la solicitante desea manifestar respetuosamente que se deben verificar los
20 requerimientos específicos de conformidad con los artículos 28 y 29 de la Decisión 486¹¹. De acuerdo a dichos artículos, la descripción deberá divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla. La descripción de la invención indicará el nombre de la invención e incluirá la siguiente información:

- 25 a) el sector tecnológico al que se refiere o al cual se aplica la invención;
b) la tecnología anterior conocida por el solicitante que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención, y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología;
c) una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión
30 del problema técnico y de la solución aportada por la invención, exponiendo las diferencias y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior;
d) una reseña sobre los dibujos, cuando los hubiera;

¹¹ http://www.wipo.int/wipolex/es/text.jsp?file_id=223651

e) una descripción de la mejor manera conocida por el solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención, utilizando ejemplos y referencias a los dibujos, de ser éstos pertinentes; y,

f) una indicación de la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención.

Por lo tanto, requerimientos más allá de lo anterior resultan injustificados y extralimitados según las disposiciones legales aplicables.

De esta manera, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el señor Examinador en este respecto, por tanto, se supera la sugerencia planteada y, en consecuencia, el capítulo descriptivo de la presente solicitud, cumple a cabalidad con este requisito.

4. Nivel inventivo

El examinador establece en su concepto técnico que las antiguas reivindicaciones 1, 7, 9, 12, 15, 16, 17 y 18 carecen de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas técnicas descritas en los documentos US2010/0242403 (D1) y EP0199893 (D2).

En este sentido, me permito decir que el artículo 18 de la Decisión 486, el cual hace referencia al nivel inventivo de una invención, establece que *“Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”*.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. El análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta no contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Teniendo en cuenta lo anterior, es deseo de la Solicitante manifestar su desacuerdo con dichas objeciones y presentar argumentos que demuestran el nivel inventivo de la invención que se reclama en las nuevas reivindicaciones 1 a 18.

5 Como primera medida, se llama la atención del examinador sobre la materia reclamada en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, en el cual, y como se explicó en el numeral 1 del presente memorial, la nueva reivindicación 1 reclama específicamente entre otras características, “... en el que cada segundo semipanel (202) está acoplado a un puntal (10) para soportar los paneles inferiores (2), que permite el desacoplamiento de los primeros semipaneles (201) del resto del encofrado (1), después de retirar previamente los paneles laterales (3, 4), dejando los segundos semipaneles (202) soportados por los puntales correspondientes (10). Ninguno de estos elementos está presente en los documentos citados por el examinador.

15 El solicitante considera que el objeto de la reivindicación 1 modificada es inventivo respecto al estado de la técnica por las siguientes razones.

Ahora bien, en relación con el arte previo citado, me permito señalar que D1 se refiere a un sistema de columnas y vigas (Párrafo [0007]) que permite la formación de vigas y cubiertas adyacentes que se forman junto con las columnas en un vertido monolítico o alternativamente en hormigón secuencial (Párrafo [0008]). Este sistema incluye formas de columna (102) que están configuradas y adaptadas para acoplarse entre sí en una variedad de configuraciones y dimensiones de columnas, formando diferentes conjuntos de columnas (120, 122, 124). El sistema de D1 también incluye formas (106) de libro de viga y formas de placa (108) que están destinadas a ser combinadas y conectadas por acopladores en conjuntos de viga (126, 250, 252), que pueden tener configuraciones diferentes para proporcionar haces de diferentes longitudes, anchuras o profundidades (párrafo [0044]).

30 Cabe mencionar que los conjuntos de columnas y los conjuntos de viga están interconectados, por ejemplo, con acopladores que conectan formas de extensión de columna, formas de esquina y similares para proporcionar **un sistema integrado** que define regiones de recepción de hormigón en las que se puede recibir hormigón fluido

y se mueven en comunicación fluidica para proporcionar una estructura monolíticamente vertida en el lugar (final del párrafo [0044]).

5 Por lo tanto, se observa que el sistema de D1 funciona estructuralmente como un bloque compacto, en el que los conjuntos de vigas descansan sobre los conjuntos de columnas. A su vez, todas las formas de placa de bastidor (108) que forman un conjunto de viga (126, 250, 252) también necesitan apoyarse una sobre otra para sostener el peso del hormigón. Por esta razón, la remoción de una sola placa de bastidor (108) reduce considerablemente la capacidad de carga de toda la estructura, 10 y especialmente del correspondiente conjunto de vigas (126, 250, 252).

Consecuentemente, el sistema de D1 **no permite** la eliminación de ciertos componentes de los conjuntos de viga, tales como las formas de placas fijas, para reutilizarse en otra parte del sitio de construcción durante el proceso de hormigonado 15 (es decir antes de que el hormigón haya adquirido su resistencia final veintiocho días después de verter el mismo).

Por otra parte, uno de los objetivos de la presente invención, tal como se define en la reivindicación 1 modificada, es, de hecho, tener un encofrado para vigas colgantes 20 constituido por paneles que se pueden montar fácil y rápidamente entre sí, **pero el objetivo principal** es tener un encofrado que permite un grado de modulación entre sus componentes con el fin de optimizar su uso, de tal modo que, dependiendo del progreso del hormigón, se puedan retirar ciertos componentes para poder ser reutilizados en otra parte en el sitio de la obra **sin tener que esperar el período de 25 tiempo establecido convencionalmente para retirar todo el encofrado.**

Con el fin de conseguir este objetivo, y contrariamente a lo que D1 describe, la reivindicación 1 modificada propone un encofrado para formar vigas colgantes, que es estructuralmente independiente del encofrado para formar los pilares o columnas 30 de los que se extienden las vigas colgantes.

El hecho de que cada panel inferior (2) esté compuesto por dos semi-panes (201, 202) acoplados entre sí a través de uno de sus cantos transversales de conexión (271, 272), que el canto transversal de conexión (271) del primer semi-panel (201) forma

un ángulo obtuso con su cara interna (211), y el canto transversal de conexión (272) del segundo semi-panel (202) forma un ángulo agudo suplementario del citado ángulo obtuso, **que permite el desmontaje parcial del panel inferior** (2) una vez que el hormigón se ha fijado suficientemente. Específicamente, cuando el hormigón se ha
5 vuelto algo resistente, la configuración de ángulo obtuso del primer semi-panel (201), el más largo, permite desacoplar este primer semi-panel (201) del resto del encofrado, retirando los paneles laterales (3, 4). Esto deja los segundos semi-paneles (202) soportados por los correspondientes postes de apuntalamiento (10) para formar la cara inferior de la viga colgante hasta que el hormigón de la viga colgante adquiera
10 plenamente la resistencia para la que se ha proyectado la viga.

Por lo tanto, a partir del momento en que la viga colgante es hormigonada, los paneles laterales (3, 4) se pueden retirar después de veinticuatro horas, mientras que los primeros semi-paneles (201) se pueden retirar tres días después del hormigonado, sin
15 interferir con la posición de los segundos semi-paneles (202), y puede utilizarse en cualquier otra parte del sitio de construcción o devolverse al proveedor de encofrado, ahorrando así los costos de alquiler. La distancia entre los postes de apuntalamiento (10) acoplados a los segundos semi-paneles (202) es considerable, debido a lo cual el personal del sitio de construcción puede moverse y cruzarse sin obstáculos por debajo
20 del encofrado de la viga colgante. Finalmente, después de veintiocho días, se retiran los postes de apuntalamiento (10) y los segundos semi-paneles (202) (es decir, la propia viga colgante no soporta carga hasta ese punto).

En cuanto a D2, se refiere a un encofrado para techos, que comprende cabezales de
25 cojinete no ajustables (4) y vigas (6) que colaboran con paneles de forma para formar placas de hormigón. Un conjunto de cremallera (12) interconecta ambos elementos (4, 6) de manera giratoria, a través de los cuales la viga (6) puede girar hacia arriba en su posición para uso y fijación mientras es guiada por dicho conjunto de cremallera (12). De este modo, el montaje de este encofrado puede ser realizado por una sola
30 persona (página 2, líneas 6-13).

Las vigas (6) y las cabezas de cojinete (4) están provistas de bridas de montaje inclinadas (8) que están destinadas a facilitar el golpeo de los pernos de fijación (9)

que conectan ambos elementos (4, 6) (página 9, líneas 24-26), permitiendo el uso de herramientas de impacto.

Al contrario de la presente invención y D1, el encofrado de D2 no permite la formación de vigas colgantes, sino solamente losas de hormigón para techos. Generalmente, la construcción de dichas losas de hormigón es compleja y requiere un número considerable de paneles de forma (normalmente tablonos de madera), de dimensiones significativas, que definen las regiones receptoras de hormigón. Por esta razón, los sistemas tradicionales de encofrado para la construcción de techos no permiten el desmontaje parcial de los paneles inferiores y, por lo tanto, tienen que esperar a que el período convencionalmente establecido quite todo el encofrado.

Por lo tanto, ninguno de los documentos D1 y D2 sugiere cómo obtener un encofrado para vigas colgantes que permita el desmontaje parcial de los paneles inferiores durante el proceso de hormigonado, para ser reutilizado en otra parte del sitio de la obra sin tener que esperar a que se establezca convencionalmente tiempo para retirar todo el encofrado. Por lo tanto, una persona experta en la materia no combinaría las enseñanzas de D2 en el encofrado de D1 para resolver el problema indicado.

No parece que D1 o D2 enseñen que “...cada segundo semipanel (202) está acoplado a un puntal (10) para soportar los paneles inferiores (2), que permite el desacoplamiento de los primeros semipaneles (201) del resto del encofrado (1), después de retirar previamente los paneles laterales (3, 4), dejando los segundos semipaneles (202) soportados por los puntales correspondientes (10)”.

Según la reivindicación 1.

De esta forma, es claro que las presentes reivindicaciones tienen características técnicas que no son mencionadas o sugeridas en los documentos D1 y D2. Por lo tanto, no hubiera podido ser obvio para una persona del oficio normalmente versada en la técnica, desarrollar el sistema de encofrado para una viga colgante como los describe el examinador, ya que dichos documentos no describían todos los elementos necesarios. Para un experto en la técnica es claro el paso inventivo que significó el desarrollo de la presente invención y el aporte significativo al campo técnico.

Con base en el análisis anterior, ni D1 ni D2, ya sea solos o en combinación, enseñan o sugieren la presente invención. En vista de lo anterior, **las nuevas reivindicaciones presentadas no son obvias y por lo tanto son inventivas sobre el estado del arte.**

Por lo tanto, se le solicita respetuosamente al señor examinador retire la objeción de nivel inventivo.

De esta manera, queda demostrado que los documentos D1 y D2 citados por su Despacho **no pueden ser considerados como anterioridades válidas** capaces de afectar el nivel inventivo de la solicitud, toda vez que estos documentos fallan en enseñar todas las características esenciales de la invención, y la manera como se solucionó el problema técnico en cuestión.

En este sentido, y siguiendo el Manual Andino de Patentes, la presente invención tal y como se encuentra definida en las nuevas reivindicaciones 1 a 18, tiene diferencias con el estado del arte e implicó un nivel inventivo durante su desarrollo, por lo cual debe ser considerada como novedosa e inventiva según las disposiciones de los artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

5. Anexos

5.1 Nuevo capítulo reivindicatorio que incluye 18 reivindicaciones.

5.2 Nueva Memoria Descriptiva.

5.3 Comprobante de pago para nuevo examen de patentabilidad.

Señor Director,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

www.clarkemodet.com

REIVINDICACIONES

1.- Encofrado (1) para una viga de cuelgue que sobresale inferiormente de un forjado, que comprende una pluralidad de paneles laterales (3, 4) y paneles inferiores (2), en el que cada panel presenta una cara interna (21, 31, 41) encofradora de una respectiva cara de la viga y en el que en la posición operativa de encofrado, los paneles laterales (3, 4) de uno y otro lado están dispuestos verticalmente, paralelos y separados entre sí por los paneles inferiores (2) dispuestos horizontalmente de tal modo que los cantos longitudinales (23, 24) de los paneles inferiores (2) están en contacto plano con las caras internas (31, 41) de los paneles laterales (3, 4) mediante unos medios de fijación mutua (52, 53, 54, 55, 56, 57), en el que la fijación de los paneles inferiores (2) con respecto de los paneles laterales (3, 4) es regulable en altura, y porque cada panel inferior (2) está compuesto por dos semipaneles (201, 202), siendo el primer semipanel (201) de longitud mayor que el segundo semipanel (202), en el que cada semipanel (201; 202) comprende un canto transversal de conexión (271; 272) con el canto transversal de conexión (272; 271) del otro semipanel (202; 201), siendo los dos semipaneles (201, 202) acoplables amoviblemente entre sí para constituir el panel inferior (2) a través de unos medios amovibles de unión (6) unidos por contacto plano de sus cantos transversales de conexión (271, 272), caracterizado porque el canto transversal de conexión (271) del primer semipanel (201) forma un ángulo obtuso con su cara interna (211) y el canto transversal de conexión (272) del segundo semipanel (202) forma un ángulo agudo suplementario del citado ángulo obtuso; y en el que cada segundo semipanel (202) está acoplado a un puntal (10) para soportar los paneles inferiores (2), que permite el desacoplamiento de los primeros semipaneles (201) del resto del encofrado (1), después de retirar previamente los paneles laterales (3, 4), dejando los segundos semipaneles (202) soportados por los puntales correspondientes (10).

2.- Encofrado (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque cada semipanel (201; 202) comprende una cara interna (211; 212) encofradora, una cara externa (221; 222), dos cantos longitudinales (231, 241; 232, 242), un canto transversal extremo (251; 262) y un canto transversal de conexión (271; 272) con el canto transversal de conexión (272; 271) del otro semipanel (202; 201) con el que forma un mismo panel inferior (2), en el que el interior de un semipanel está formado por el espacio abierto al exterior delimitado por su cara externa, por sus cantos longitudinales y por sus cantos transversales, todo ello

configurado de modo que en la posición de acoplamiento de los dos semipaneles (201; 202) de un mismo panel inferior (2), las caras internas (211; 212) y las caras externas (221; 222) de los dos semipaneles quedan enrasadas constituyendo la cara interna (21) y la cara externa (22) del panel inferior (2), respectivamente, los cantos longitudinales (231, 241; 232, 242) de los dos semipaneles quedan dispuestos coplanarios constituyendo los cantos longitudinales (23, 24) del panel inferior (2), y el canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) y el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) constituyen los dos cantos transversales (25, 26) del panel inferior (2).

3.- Encofrado (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque el segundo semipanel (202) de cada panel inferior (2) está provisto de unos medios de alojamiento (20) para acoplar amoviblemente en el segundo semipanel el extremo de una mecha o espiga (11) susceptible de insertarse por el otro extremo en el extremo superior de un puntal (10) o soporte de apoyo, estando dichos medios de alojamiento (20) acoplados por debajo de la cara externa (222) y dispuestos giratorios alrededor de un eje transversal paralelo a la dirección en la que se extiende el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel..

4.- Encofrado (1) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque cada panel inferior (2) está provisto de unos medios de enganche (70) y de unos medios de suspensión (80) situados en un respectivo canto transversal (25, 26) mediante los cuales un panel inferior (2) es susceptible, en una posición no operativa de montaje o de desmontaje del encofrado (1), de quedar suspendido, con capacidad de basculación, de otro panel inferior (2) situado contiguo al estar los medios de enganche (70) de un panel inferior (2), los cuales reciben el acoplamiento de los medios de suspensión (80) del panel inferior (2) contiguo, o viceversa.

5.- Encofrado (1) según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque los medios de enganche (70) comprenden al menos dos ganchos que se extienden en la dirección longitudinal del panel inferior (2), sobresalientes del borde inferior del canto transversal extremo (251, 262) de uno de los semipaneles (201, 202) que forma el panel inferior (2) hacia el exterior del

semipanel, y cuya abertura de gancho está orientada hacia arriba, en dirección a la cara interna (211, 212) del semipanel, recibiendo el acoplamiento de los medios de suspensión (80) del panel inferior (2) contiguo.

5 6.- Encofrado (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque
los medios de suspensión (80) comprenden dos porciones de barras cilíndricas
(8) seccionadas dispuestas en el borde inferior del canto transversal extremo
(262, 251) del otro semipanel (202, 201) del panel inferior (2) y que se extienden
alineadas y paralelas a la dirección de dicho canto transversal extremo,
10 configuradas de modo que cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada
comprende una superficie cilíndrica convexa (81) sobresaliente inferiormente
del borde inferior del canto transversal extremo (262, 251) y que se extiende
hacia el interior del semipanel (202, 201), en donde la abertura de cada gancho
de los medios de enganche (70) recibe el apoyo de una correspondiente porción
15 de barra cilíndrica (8) seccionada, de dicha porción alrededor del eje axial de la
porción al apoyarse la porción a través de su superficie cilíndrica convexa (81),
y porque dos orificios de suspensión (9) pasantes, están dispuestos cada uno a
continuación de una correspondiente porción de barra cilíndrica (8),
extendiéndose a lo alto del canto transversal extremo (262, 251) y alojando los
20 extremos libres de los ganchos de los medios de enganche (70) en una posición
no operativa de montaje o de desmontaje en la que un panel inferior (2) queda
suspendido.

 7.- Encofrado (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque
25 los medios de enganche (70) y los medios de suspensión (80) comprenden unos
medios de retención mutuos.

 8.- Encofrado (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque
los medios de retención de los medios de enganche (70) están constituidos por
30 un remate del extremo libre de cada gancho de configuración en forma de punta
de flecha, por el que el extremo libre presenta una superficie inclinada (72) que
configura un estrechamiento de la abertura del gancho en dirección opuesta a la
punta de la flecha, conectando la superficie inclinada (72) con el resto del gancho
a través una superficie plana de retención (73) paralela a la cara interna (212,
35 211) del semipanel (202, 201) del que sobresalen los ganchos, formando la

superficie plana de retención (73) una arista de retención (74) con el resto del gancho, y porque cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada de los medios de suspensión (80) presenta una cara plana complementaria de retención (83), situada a continuación de la superficie cilíndrica convexa (81) con la que forma una arista complementaria de retención (84), siendo la cara plana complementaria de retención (83) paralela a la cara interna (211, 212) del semipanel (202, 201) en el que están dispuestos los medios de suspensión (80) y estando situada la cara plana complementaria de retención (83) en el interior del correspondiente semipanel (202, 201) y separada a cierta distancia del borde inferior de su canto transversal extremo (262, 251), en donde los medios de suspensión (80) de un panel inferior (2) adoptan una posición de retención en la que cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada de un panel inferior (2) encaja en la abertura de un correspondiente gancho del panel inferior (2) contiguo por contacto directo de la superficie plana de retención (73) con la cara plana complementaria de retención (83) y en la que la arista de retención complementaria (84) queda dispuesta paralela a la arista de retención (74).

9.- Encofrado (1) según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de suspensión (80) comprenden unos medios de guiado para el acoplamiento de las porciones de barras cilíndricas (8) seccionadas en las correspondientes aberturas de los ganchos de un panel inferior (2) contiguo.

10.- Encofrado (1) según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de guiado están dispuestos interiormente en el semipanel (201;202) en el borde superior del mismo canto transversal extremo (251; 262) en el que están provistas las porciones de barras cilíndricas (8) seccionadas, comprendiendo una pieza de esquina (82) y una pieza de tope (85) por cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada, estando dotada la pieza de esquina (84) de un plano inclinado dispuesto perpendicular a la cara externa (221; 222) del semipanel (201; 202) uniendo en ángulo el citado canto transversal extremo (251; 262) con el canto longitudinal (231, 241; 232, 242) adyacente con el que conforma una esquina interior en el semipanel (201; 202), estando dispuesta la pieza de tope (85) en el citado canto transversal extremo (251, 262) por encima de la porción de barra cilíndrica (8) seccionada y manteniendo una separación de la pieza de esquina (82) cuyas dimensiones alojan el remate de configuración en forma de punta de flecha del extremo libre de un gancho del panel inferior

(2) contiguo, siendo susceptible dicho remate de deslizar a lo largo del plano inclinado de la pieza de esquina (82) hasta topar con la pieza de tope (85) y estando la cara plana de retención complementaria (83) de la porción de barra cilíndrica (8) seccionada orientada hacia los medios de guiado.

5

11.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque la abertura de gancho de cada gancho de los medios de enganche (70) de un panel inferior (2) está adaptada para alojar el espesor del canto transversal extremo (262, 251) del panel inferior (2) contiguo y la respectiva porción de barra cilíndrica (8) seccionada dispuesta en el citado canto transversal extremo.

12.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque cada panel lateral (3, 4) o inferior (2) consta de una cara interna (21, 31, 41) encofradora de una respectiva cara de la viga, de una cara externa (22; 32; 42) dotada de nervaduras transversales, de cantos longitudinales (23, 24; 33, 34; 43, 44) y transversales (25, 26; 35, 36; 45, 46), en el que el interior de un panel está formado por el espacio abierto al exterior delimitado por su cara externa, por sus cantos longitudinales y por sus cantos transversales, y porque todos los cantos longitudinales (23, 24; 33, 34; 43, 44) y transversales (25, 26; 35, 36; 45, 46) de los paneles inferiores (2) y laterales (3, 4) están formados por respectivas caras planas perpendiculares a las caras internas (21; 31; 41) de los paneles y que partiendo de dichas caras internas se extienden más allá de las caras externas (22; 32; 42) de los paneles.

25

13.- Encofrado (1) según la reivindicación 12 y una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12, caracterizado porque los medios de enganche (70) están provistos en el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) de un panel inferior (2) y los medios de suspensión (80) están provistos en el canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201).

30

14.- Encofrado (1) según la reivindicaciones 12,13 y una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado porque el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) tiene una altura

equivalente a la suma de la altura del canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) más la distancia que sobresale inferiormente de dicho canto transversal extremo (251) una de las porciones de barra cilíndrica (8) seccionada de los medios de suspensión (80) dispuestos en el primer semipanel (201).

5

15.- Encofrado (1) según la reivindicación 12 y una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de fijación mutua (52, 53, 54, 55, 56, 57) entre los paneles inferiores (2) y los paneles laterales (3, 4) comprenden al menos dos orificios (52) pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales (23, 24) de los paneles inferiores (2) y al menos dos series de orificios (53, 54) pasantes a través de las caras internas (31, 41) y externas (32, 42) de cada panel lateral (3, 4), estando los orificios (53, 54) de las series distribuidos linealmente en dirección paralela a los cantos transversales (35, 36; 45, 46) de los paneles laterales (3, 4) y en los que la separación entre una serie y otra es equivalente a la distancia que separa los orificios (52) pasantes de un mismo canto longitudinal (23, 24) en un panel inferior (2), y porque los medios de fijación mutua también comprenden conjuntos de barras (55), roscadas, y de tuercas de palomilla (56) cuyas roscas se corresponden con el filete de las barras (55) para su ajuste mutuo, todo ello dispuesto de modo que en la posición operativa de encofrado, cada orificio (52) pasante de los paneles inferiores (2) está superpuesto a uno de los orificios (53, 54) de los paneles laterales (3, 4), estando ambos orificios atravesados por una correspondiente barra (55) provista de una tuerca de palomilla en uno de sus extremos, que mantiene el canto longitudinal (23, 24) de un panel inferior (2) en contacto plano con la cara interna (31, 41) de un panel lateral (3, 4) o con las caras internas de dos paneles laterales (3, 4) contiguos.

16.- Encofrado (1) según la reivindicación 15, caracterizado porque los medios de fijación mutua (52, 53, 54, 55, 56, 57) también comprenden, por cada uno de los orificios (52) pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales (23, 24) del panel inferior (2), una tuerca (57) unida fijamente al lado interior de dicho canto longitudinal (23, 24), con el orificio roscado de la tuerca (57) dispuesto superpuesto a continuación del orificio (52) pasante y cuya rosca se corresponde con el filete de las barras (55) para su ajuste mutuo.

17.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada canto transversal de conexión (271; 272) de los dos semipaneles (201, 202) que forman un mismo panel inferior (2) está provisto de al menos un orificio pasante (27) que en la posición operativa de encofrado queda superpuesto con el orificio pasante (27) del canto transversal de conexión (272;271) del correspondiente semipanel (202, 201).

18.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los cantos longitudinales (34, 44) superiores de los paneles laterales (3, 4), destinados a ser los cantos longitudinales más alejados del panel inferior (2), están provistos en sus bordes de un relleno (12) de un material tal como madera que recibe el apoyo directo y unión a un tablero de encofrado horizontal del forjado al que pertenece la viga de cuelgue mediante la inserción de clavos.

15

DESCRIPCION

“Encofrado para una viga de cuelgue”

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un encofrado para una viga de cuelgue, particularmente de una viga que sobresale inferiormente de un forjado. El encofrado comprende al menos dos paneles laterales rectangulares y un panel inferior, constanding cada uno de estos paneles de una cara interna encofradora de una respectiva cara de la viga, de una cara externa, opuesta a la cara encofradora y dotada de nervaduras transversales, de dos cantos longitudinales y de dos transversales. Cuando el encofrado objeto de la invención está en una posición operativa de encofrado, los dos paneles laterales están dispuestos verticalmente, paralelos y separados entre sí por el panel inferior dispuesto a su vez horizontalmente, de tal modo que cada uno de los dos cantos longitudinales del panel inferior está en contacto plano con la cara interna de un respectivo panel lateral mediante unos medios de fijación mutua.

10

15

Antecedentes de la invención

20 En países o regiones con movimientos sísmicos es habitual recurrir a una tipología de construcción basada en muros y vigas de cuelgue de hormigón para el soporte de los correspondientes forjados, en lugar de pilares, en la que las jácenas o vigas se denominan de cuelgue por tener un canto superior al del forjado que sustentan y por sobresalir inferiormente de los mismos.

25 Tradicionalmente, en un encofrado de vigas de cuelgue viene siendo habitual disponer una serie de tableros de madera reproduciendo parcialmente el contorno exterior de la viga de cuelgue, concretamente un tablero de fondo para el encofrado de la cara inferior de la viga, dos tableros laterales dispuestos clavados verticalmente sobre el tablero de fondo, para el encofrado de las dos caras laterales y finalmente dos tableros superiores clavados a partir de los bordes superiores de los tableros laterales para encofrado de una zona de macizado como transición con el resto del forjado de la estructura.

30

35 Además de los tableros de madera para el encofrado, es preciso arriostrar

lateralmente los tableros laterales para contrarrestar el empuje lateral del hormigón que será vertido entre los mismos y el tablero de fondo. Como elementos de arriostramiento lateral a menudo se recurre a listones de madera adosados a las superficies exteriores de los tableros laterales y que discurren paralelos a la dirección longitudinal de la viga de cuelgue. Para asegurar la posición de estos listones y su sujeción, se improvisan múltiples soluciones basadas en escuadras de madera o listones más cortos dispuestos en diagonal que van a apoyarse sobre una extensión del tablero de encofrado del fondo de la viga o bien sobre otros tableros o maderas apuntalados que se apoyan en el forjado inferior. Por lo general los componentes empleados en el arriostramiento lateral y la sujeción de éstos están unidos mediante clavos, hecho que sumado a las múltiples piezas empleadas, conlleva un tiempo considerable de montaje con un resultado a veces incierto en cuanto a la estabilidad del mismo. Además, conviene mencionar que la mayoría de los elementos del arriostramiento lateral no son recuperables al ser muchas veces cortados a medida para el encofrado de una viga en particular o estar basados simplemente en el material disponible en ese momento en la obra.

También existen encofrados para vigas de cuelgue más completos que cuentan con dispositivos previstos para el arriostramiento lateral, como es el caso del encofrado descrito en la patente ES8(207)259, que está dotado de una abrazadera cuya alma puede ser aproximada a los elementos de encofrado laterales desde abajo a su posición de fijación.

Por otra parte, cuando las vigas de cuelgue proyectadas en una obra presentan una misma sección o bien su ancho y altura es múltiplo de otra, existe la posibilidad de utilizar sistemas de encofrado basados en paneles metálicos y dispositivos de unión robustos similares a los que se utilizan en encofrados de muro. Algunos ejemplos de los encofrados de vigas de cuelgue a base de paneles figuran en los documentos de patentes CN102116080A, KR20100123232A.

Entre las ventajas de encofrados basados en paneles figuran que la mejora en la estabilidad del conjunto de paneles montado alrededor de las caras de la viga a encofrar, además de que su montaje sigue un patrón determinado a prueba de errores. En cuanto al coste, el encofrado basado en paneles conlleva un mayor

coste de material y de alquiler por su uso en las obras en comparación con los basados en tableros de madera, pues hay que tener en cuenta que se estará pagando por la utilización de los paneles desde su montaje hasta su desmontaje en obra, una vez el hormigón vertido haya fraguado completamente y se puedan retirar los paneles laterales y de fondo.

Sería deseable disponer de un encofrado para una viga de cuelgue a base de paneles de encofrado ensamblables entre sí, fácil y rápido de montar y desmontar y sobre todo, que permitiera cierta modulación en sus componentes para optimizar su utilización, de manera que dependiendo de la evolución del fraguado, puedan retirarse algunos componentes para ser reutilizados en otras partes de la obra sin tener que esperar el tiempo establecido convencionalmente para poder retirar todo el encofrado.

Explicación de la invención

Con objeto de aportar una solución a los problemas planteados, se da a conocer un encofrado para una viga de cuelgue que sobresale inferiormente de un forjado. El encofrado comprende una pluralidad de paneles laterales y paneles inferiores, presentando cada uno de estos paneles una cara interna encofradora de una respectiva cara de la viga. En una posición operativa de encofrado, los paneles laterales de uno y otro lado (los que encofran dos caras laterales opuestas de la viga de cuelgue) están dispuestos verticalmente, paralelos y separados entre sí por los paneles inferiores dispuestos horizontalmente de tal modo que los cantos longitudinales de los paneles inferiores están en contacto plano con las caras internas de los paneles laterales mediante unos medios de fijación mutua.

En esencia, el encofrado se caracteriza porque la fijación de los paneles inferiores con respecto de los paneles laterales es regulable en altura para la adaptación del encofrado a vigas de cuelgue de distinta altura. Además, cada panel inferior está compuesto por dos semipaneles, siendo el primer semipanel de longitud mayor que el segundo semipanel. Cada semipanel comprende una cara interna encofradora, una cara externa, dos cantos longitudinales, un canto transversal extremo y un canto transversal de conexión con el canto transversal de conexión del otro semipanel, siendo los dos semipaneles acoplables

amoviblemente entre sí para constituir el panel inferior a través de unos medios amovibles de unión configurados para la unión por contacto plano de sus cantos transversales de conexión. El canto transversal de conexión del primer semipanel forma un ángulo obtuso con su cara interna y el canto transversal de conexión del
5 segundo semipanel forma un ángulo agudo suplementario del citado ángulo obtuso, es decir, que sumando los citados ángulos forman 180° . Todo ello está configurado de modo que en una posición de acoplamiento de los dos semipaneles, las caras internas y las caras externas de los dos semipaneles quedan enrasadas constituyendo la cara interna y la cara externa del panel
10 inferior, respectivamente, los cantos longitudinales de los dos semipaneles quedan dispuestos coplanarios constituyendo los cantos longitudinales del panel inferior, y el canto transversal extremo del primer semipanel y el canto transversal extremo del segundo semipanel constituyen los dos cantos transversales del panel inferior.

15

Debe entenderse que los cantos longitudinales son las paredes que forman el marco perimetral de un panel o de un semipanel, cantos que se extienden en una dirección paralela a la de la longitud de la viga y que los cantos transversales se extienden en una dirección perpendicular. Como aclaración, también se hace
20 constar que de aquí en adelante se entenderá como el interior del panel o semipanel al espacio abierto al exterior delimitado por la cara externa y los cantos longitudinales y transversales del panel o semipanel en cuestión. Preferiblemente, todos los cantos longitudinales y transversales de los paneles inferiores y laterales están formados por respectivas caras planas perpendiculares a las caras internas
25 de los paneles y que partiendo de dichas caras internas se extienden más allá de las caras externas de los paneles.

El hecho de que cada panel inferior esté formado por dos semipaneles acoplados entre sí por uno de sus cantos transversales, denominados de
30 conexión, y dichos cantos transversales de conexión estén configurados como paredes que forman un ángulo agudo y un ángulo obtuso suplementario con la cara interna del panel, posibilita que una vez el hormigón haya fraguado lo suficiente, se pueda desmontar parcialmente el panel inferior. Concretamente, cuando el hormigón ha adquirido cierta resistencia, la configuración en ángulo

obtusos del primer semipanel, el más largo, hace que este primer semipanel pueda desacoplarse del resto del encofrado (habiendo retirado previamente los paneles laterales), quedando tan sólo los segundos semipaneles de los paneles inferiores encofrando la cara inferior de la viga de cuelgue hasta que el hormigón de la viga de cuelgue adquiera totalmente la resistencia para la cual ha sido proyectada la viga. Así, los primeros semipaneles pueden ser retirados a los tres días desde el hormigonado sin interferir con la posición de los segundos semipaneles y ser aprovechados en otras partes de la obra o devueltos al proveedor de encofrado, ahorrando costes de alquiler.

10

Según otra característica de la invención, el segundo semipanel de cada panel inferior está provisto de unos medios de alojamiento para acoplar amoviblemente en el segundo semipanel el extremo de una mecha o espiga susceptible de insertarse por el otro extremo en el extremo superior de un puntal o soporte de apoyo, estando dichos medios de alojamiento acoplados por debajo de la cara externa y dispuestos giratorios alrededor de un eje transversal paralelo a la dirección en la que se extiende el canto transversal extremo del segundo semipanel, configurado de modo que un puntal o soporte de apoyo insertado en los medios de alojamiento a través de la mecha o espiga es capaz de adoptar una posición en la que forme al menos desde un ángulo agudo hasta un ángulo recto con respecto de la cara externa del segundo semipanel.

20

Estos medios de alojamiento posibilitan entre otras cosas, que cuando los primeros semipaneles se retiren, los segundos semipaneles sigan encofrando parte de la cara inferior de la viga de cuelgue y queden sustentados por los puntales acoplados a los segundos semipaneles a través de las mechas o espigas alojadas. En la posición operativa de encofrado, el puntal quedará dispuesto formando un ángulo recto con la cara externa del segundo semipanel.

25

En cambio, los primeros semipaneles del encofrado no requieren en ningún momento del encofrado estar soportados por ningún puntal, con la excepción del primer semipanel del arranque, es decir, el situado a continuación del pilar a partir de cual se extiende la viga de cuelgue. Este primer semipanel de arranque está provisto de unos medios de alojamiento para acoplar amoviblemente en el mismo

30

el extremo de una mecha o espiga susceptible de insertarse por el otro extremo en el extremo superior de un puntal o soporte de apoyo, estando dichos medios de alojamiento unidos fijamente por debajo de la cara externa.

5 De esta manera, en la posición operativa de encofrado, cada uno de los paneles inferiores está soportado por un puntal, concretamente acoplado a su segundo semipanel, a excepción del panel inferior del arranque, que estará soportado por dos puntales, uno en cada semipanel. Está previsto que habiendo transcurrido veinticuatro horas desde el hormigonado de la viga de cuelgue, se
10 retiren los paneles laterales y que a los tres días se retiren los primeros semipaneles inferiores, incluido el del arranque. Así, la viga quedará apuntalada por los puntales acoplados a los segundos semipaneles hasta los veintiocho días, momento en el que se retirarán los segundos semipaneles, finalizando completamente el desencofrado de la viga. Como se aprecia, el encofrado objeto
15 de la invención evita el reapuntalamiento de la viga de cuelgue durante las fases del desencofrado, ya que en ningún momento se precisa quitar un puntal y volverlo a colocar, sino que los puntales acoplados a los segundos semipaneles no sufren ningún cambio, permanecen en su posición desde que son colocados al inicio del encofrado hasta el final del desencofrado, lo que simplifica todo el proceso.

20

Los medios de alojamiento de los segundos semipaneles y del primer semipanel de arranque provistos para el acoplamiento amovible de una mecha, vástago o espiga comprenden una tuerca cuyo orificio está roscado conforme al filete del extremo superior de una mecha o espiga. Así, el acoplamiento de los
25 puntales a los semipaneles, ya sea el primer o los segundos, se realiza fácil y rápidamente a través de mechas, espigas o vástagos provistos de un extremo roscado cuyo filete coincide con el de la rosca interna provista en los respectivos medios de alojamiento provistos en los paneles inferiores, concretamente accesibles por abajo cuando los paneles están en posición operativa (dispuestos
30 horizontalmente y paralelos a la cara inferior de la viga de cuelgue).

De acuerdo con otra característica de la invención, cada panel inferior está provisto de unos medios de enganche y de unos medios de suspensión situados en un respectivo canto transversal mediante los cuales un panel inferior es

susceptible, en una posición no operativa de montaje o de desmontaje del encofrado, de quedar suspendido, con capacidad de basculación, de otro panel inferior situado contiguo al estar los medios de enganche de un panel inferior adaptados para recibir el acoplamiento de los medios de suspensión del panel inferior contiguo, o viceversa.

Preferiblemente, los medios de enganche están provistos en el canto transversal extremo del segundo semipanel de un panel inferior y los medios de suspensión están provistos en el canto transversal extremo del primer semipanel.

El acoplamiento de los paneles inferiores a través de los medios de enganche y los medios de suspensión facilita el montaje del encofrado inferior de la viga de cuelgue ya que una vez colocado un primer panel inferior, soportado por al menos un puntal, el siguiente panel inferior se coloca sencillamente colgándolo por sus medios de suspensión de los medios de enganche del canto transversal extremo del panel inferior ya colocado. En esa posición el segundo panel inferior puede bascular con respecto del primero y bastará con girarlo subiéndolo el extremo libre al empujarlo por el puntal acoplado al segundo semipanel del segundo panel inferior (acoplado por los medios de alojamiento con capacidad giratoria descritos anteriormente) hasta que las caras interiores de los dos paneles inferiores queden niveladas. Entonces, el puntal acoplado al segundo semipanel se ajustará para que quede perpendicular para la sustentación del segundo panel inferior colocado contiguo al primero.

Conforme a otra característica de la invención, los medios de enganche comprenden al menos dos ganchos que se extienden en la dirección longitudinal del panel inferior sobresalientes del borde inferior del canto transversal extremo de uno de los semipaneles que forma el panel inferior hacia el exterior del semipanel y cuya abertura de gancho está orientada hacia arriba, en dirección a la cara interna del semipanel. Por su parte, los medios de suspensión comprenden dos porciones de barras cilíndricas seccionadas dispuestas en el borde inferior del canto transversal extremo del otro semipanel del panel inferior y que se extienden alineadas y paralelas a la dirección de dicho canto transversal extremo, configuradas de modo que cada porción de barra cilíndrica seccionada comprende

una superficie cilíndrica convexa sobresaliente inferiormente del borde inferior del canto transversal extremo y que se extiende hacia el interior del semipanel, estando adaptada la abertura de cada gancho para recibir el apoyo de una correspondiente porción de barra cilíndrica seccionada y permitir el giro y basculación dentro de la abertura de dicha porción alrededor del eje axial de la porción al apoyarse la porción a través de su superficie cilíndrica convexa. Además, dos orificios de suspensión pasantes están dispuestos cada uno a continuación de una correspondiente porción de barra cilíndrica, extendiéndose a lo alto del canto transversal extremo y estando adaptados dichos orificios de suspensión para el alojamiento de los extremos libres de los ganchos de los medios de enganche en una posición no operativa de montaje o de desmontaje en la que un panel inferior queda suspendido, con capacidad de bascular, con respecto de un panel inferior contiguo, particularmente cuando un panel inferior queda suspendido formando aproximadamente un ángulo recto con respecto del panel inferior contiguo.

Según otra característica de la invención, los medios de enganche y los medios de suspensión comprenden unos medios de retención mutuos por los cuales un panel inferior es susceptible de pasar de estar suspendido en una posición no operativa de montaje o de desmontaje del encofrado, a quedar retenido sin posibilidad de basculación en una posición operativa de encofrado con respecto de un panel inferior contiguo, quedando las caras internas de los dos paneles inferiores contiguos dispuestas enrasadas en dicha posición operativa de encofrado, al recibir los medios de enganche de un panel inferior el acoplamiento de los medios de suspensión de un panel inferior contiguo y adoptar los medios de suspensión una posición de retención.

De acuerdo con otra característica de la invención, los medios de retención de los medios de enganche están constituidos por un remate del extremo libre de cada gancho de configuración en forma de punta de flecha, por el que el extremo libre presenta una superficie inclinada que configura un estrechamiento de la abertura del gancho en dirección opuesta a la punta de la flecha, conectando la superficie inclinada con el resto del gancho a través una superficie plana de retención paralela a la cara interna del semipanel del que sobresalen los ganchos,

formando la superficie plana de retención una arista de retención con el resto del gancho. Por su parte, cada porción de barra cilíndrica seccionada de los medios de suspensión presenta una cara plana complementaria de retención, situada a continuación de la superficie cilíndrica convexa con la que forma una arista
5 complementaria de retención, siendo la cara plana complementaria de retención paralela a la cara interna del semipanel en el que están dispuestos los medios de suspensión y estando situada la cara plana complementaria de retención en el interior del correspondiente semipanel y separada a cierta distancia del borde inferior de su canto transversal extremo. Todo ello está configurado de modo que
10 los medios de suspensión de un panel inferior son susceptibles de adoptar una posición de retención en la que cada porción de barra cilíndrica seccionada de un panel inferior queda encajada en la abertura de un correspondiente gancho del panel inferior contiguo por contacto directo de la superficie plana de retención con la cara plana complementaria de retención y en la que la arista de retención
15 complementaria queda dispuesta paralela a la arista de retención.

Opcionalmente, los medios de suspensión comprenden unos medios de guiado para el acoplamiento de las porciones de barras cilíndricas seccionadas en las correspondientes aberturas de los ganchos de un panel inferior contiguo.
20 Los medios de guiado están dispuestos interiormente (en el espacio comprendido entre la cara externa del panel o semipanel y los cantos longitudinales y transversales) en el semipanel en el borde superior del mismo canto transversal extremo en el que están provistas las porciones de barras cilíndricas seccionadas. Estos medios de guiado comprenden una pieza de esquina y una pieza de tope
25 por cada porción de barra cilíndrica seccionada, estando dotada la pieza de esquina de un plano inclinado dispuesto perpendicular a la cara externa del semipanel uniendo en ángulo el citado canto transversal extremo con el canto longitudinal adyacente con el que conforma una esquina interior en el semipanel. La pieza de tope está dispuesta en el citado canto transversal extremo por encima
30 de la porción de barra cilíndrica seccionada, manteniendo una separación de la pieza de esquina cuyas dimensiones están adaptadas para alojar el remate de configuración en forma de punta de flecha del extremo libre de un gancho del panel inferior contiguo, siendo susceptible dicho remate de deslizar a lo largo del plano inclinado de la pieza de esquina hasta topar con la pieza de tope y estando la cara

plana de retención complementaria de la porción de barra cilíndrica seccionada orientada hacia los medios de guiado.

De esta forma, los medios de guiado ayudan al operario que está montando el encofrado a colocar los paneles inferiores uno contiguo tras otro acertando en la posición correcta para que el recién colocado panel inferior bascule con respecto del contiguo ya colocado previamente en posición horizontal (de encofrado). Así, considérese la situación en la que un panel inferior ya está colocado en una posición operativa de encofrado con su cara interna en posición horizontal. De dicho panel inferior sobresalen los remates en punta de flecha de los ganchos de los medios de enganche. El operario viene con un panel inferior que debe colgar del ya previamente colocado, para que el panel inferior a colocar pueda bascular con respecto del ya colocado antes. El panel inferior que tiene en las manos el operario comprende, cerca del canto transversal extremo correspondiente al primer semipanel, dos espacios delimitados por correspondientes piezas de esquina y piezas de tope. Es en estos espacios en los que el operario ha de conseguir alojar la punta de flecha del canto transversal extremo de panel contiguo previamente colocado para que uno pueda bascular respecto del otro. Los medios de guiado permiten que el operario pueda colocar el panel inferior correctamente sin necesidad de ver donde están los espacios y la puntas de flecha.

Conforme a otra característica de la invención, la abertura de gancho de cada gancho de los medios de enganche de un panel inferior está adaptada para alojar el espesor del canto transversal extremo del panel inferior contiguo y la respectiva porción de barra cilíndrica seccionada dispuesta en el citado canto transversal extremo.

Según otra característica de la invención, el canto transversal extremo del segundo semipanel tiene una altura equivalente a la suma de la altura del canto transversal extremo del primer semipanel más la distancia que sobresale inferiormente de dicho canto transversal extremo una de las porciones de barra cilíndrica seccionada de los medios de suspensión dispuestos en el primer semipanel. La altura del canto transversal extremo del primer semipanel es menor

que la del segundo semipanel porque de esta forma se permite que dos paneles inferiores contiguos puedan bascular el uno respecto del otro, concretamente el primer semipanel de uno respecto del segundo semipanel del otro, manteniendo los paneles inferiores separados por una mínima distancia marcada por la abertura
5 de los ganchos de los medios de enganche del segundo semipanel.

De acuerdo con otra característica de la invención, los medios de fijación mutua entre los paneles inferiores y los paneles laterales comprenden al menos dos orificios pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales de los
10 paneles inferiores, y al menos dos series de orificios pasantes a través de la cara interna y externa de cada panel lateral. Los orificios de las series están distribuidos linealmente en dirección paralela a los cantos transversales de los paneles laterales. La separación entre una serie y otra es equivalente a la distancia que separa los orificios pasantes de un mismo canto longitudinal de un panel inferior.
15 Los medios de fijación mutua también comprenden conjuntos de barras, roscadas o tipo dywidag, y de tuercas de palomilla cuyas roscas se corresponden con el filete de las barras para su ajuste mutuo, todo ello dispuesto de modo que en la posición operativa de encofrado, cada orificio pasante de un panel inferior está superpuesto a uno de los orificios de los paneles laterales, estando ambos orificios
20 atravesados por una correspondiente barra provista de una tuerca de palomilla en uno de sus extremos, que mantiene el canto longitudinal de un panel inferior en contacto plano con la cara interna de un panel lateral o con las caras internas de dos paneles laterales contiguos, dependiendo de si parte de un mismo panel inferior está fijado por cada lado a un mismo panel lateral o a dos paneles laterales
25 contiguos.

De este modo, las series de orificios pasantes distribuidos atravesando las caras internas y externas de los paneles laterales posibilitan que el encofrado sea válido para un rango de vigas de cuelgue de distinta altura. La posición relativa de
30 los paneles inferiores respecto de los paneles laterales es regulable ya que el operario, conforme a la altura de la viga de cuelgue proyectada, colocará los orificios pasantes de los cantos longitudinales inferiores del panel inferior superpuestos a unos correspondientes orificios pasantes de las series de las caras de los paneles laterales, los situados a una distancia del borde del canto

longitudinal superior igual a la altura con la que la viga de cuelgue proyectada sobresale del forjado. Después, hará pasar a su través correspondientes barras que ajustará con las tuercas de palomilla para que las caras interiores de los paneles laterales queden presionadas contra los cantos longitudinales de los paneles inferiores. Conviene mencionar que las tuercas palomillas pueden estar unidas fijamente a uno de los extremos de las barras, formando una única pieza.

Conforme a otra característica de la invención, los medios de fijación mutua también comprenden, por cada uno de los orificios pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales del panel inferior, una tuerca unida fijamente al lado interior de dicho canto longitudinal del panel inferior, con el orificio roscado de la tuerca dispuesto superpuesto a continuación del orificio pasante y cuya rosca se corresponde con el filete de las barras para su ajuste mutuo. Al estar provistos los paneles inferiores de tuercas unidas fijamente a sus cantos longitudinales, la fijación de los paneles laterales a los paneles inferiores resulta más cómoda y rápida para el operario, ya que se reduce el número de piezas independientes.

Según otra característica de la invención, cada canto transversal de conexión de los dos semipaneles que forman un mismo panel inferior está provisto de al menos un orificio pasante que en la posición operativa de encofrado queda superpuesto con el orificio pasante del canto transversal de conexión del correspondiente semipanel, estando adaptados dichos orificios pasantes para el paso a su través de los medios amovibles de unión para la unión por contacto plano de los cantos transversales de conexión en la posición operativa de encofrado.

Conforme a otra característica de la invención, los cantos longitudinales superiores de los paneles laterales, destinados a ser los cantos longitudinales más alejados del panel inferior, están provistos en sus bordes de un relleno de un material tal como madera susceptible de recibir el apoyo directo y unión a un tablero de encofrado horizontal del forjado al que pertenece la viga de cuelgue mediante la inserción de clavos.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se ilustra, a título de ejemplo no limitativo, un modo de realización preferido del encofrado para una viga de cuelgue objeto de la invención. En dichos dibujos:

- 5 la Fig. 1 es una vista en perspectiva del encofrado objeto de la invención, en una posición operativa de encofrado soportado por tres puntales;
- la Fig. 2 es una vista explosionada del encofrado de la Fig. 1;
- las Figs. 3 y 4 son vistas en perspectiva del primer semipanel del panel inferior del encofrado de la Fig. 1, visto desde abajo y desde arriba,
- 10 respectivamente;
- las Figs. 5 y 6 son vistas en perspectiva del segundo semipanel del panel inferior del encofrado de la Fig. 1, visto desde abajo y desde arriba, respectivamente;
- la Fig. 7 es una vista en perspectiva desde abajo del acoplamiento del
- 15 primer semipanel de la Fig. 3 con el segundo semipanel de la Fig. 5, en el que el que se ha acoplado una espiga en el segundo semipanel para su acoplamiento a un puntal;
- la Fig. 8 es una vista en detalle de los medios de enganche provistos en el canto transversal extremo del segundo semipanel de la Fig. 6;
- 20 la Fig. 9 es una vista en detalle de los medios de enganche provistos en el canto transversal extremo de un segundo semipanel y de los medios de suspensión provistos en el canto trasversal extremo de un primer semipanel perteneciente a un panel inferior contiguo, en una posición operativa de encofrado;
- la Fig. 10 es una vista en perspectiva desde abajo del acoplamiento entre
- 25 dos paneles inferiores contiguos del encofrado de la Fig. 1 en una posición operativa de encofrado, en el que no se han representado los medios amovibles de unión en los cantos transversales de conexión de los dos semipaneles del primer panel inferior;
- la Fig. 11 es otra vista en perspectiva de la Fig. 10 pero en una posición no
- 30 operativa de montaje, en la que uno de los dos paneles inferiores bascula respecto del otro;
- la Fig. 12 es una vista en perspectiva de la fijación regulable de un panel inferior a un panel lateral;
- la Fig. 13 es otra vista en perspectiva, desde abajo, de la fijación del panel

inferior al panel lateral de la Fig. (12);

las Figs. 14 y 15 son vistas en perspectiva de uno de los paneles laterales del encofrado de la Fig. (1);

la Fig. 16 es una vista en perspectiva desde abajo de una variante del panel inferior compuesto por dos semipaneles distintos a los de las Figs. 3-6;

la Fig. 17 es una vista de la espiga acoplada en el segundo semipanel mostrado en la Fig. 7; y

la Fig. 18 es una vista de un conjunto formado por una barra roscada y una tuerca de palomilla que forman parte de los medios de fijación mutua entre los paneles inferiores y los paneles laterales.

Descripción detallada de los dibujos

En la Fig. 1 se muestra un encofrado (1) para una viga de cuelgue de las que sobresalen inferiormente de un forjado (no representado), montado y dispuesto en una posición operativa de encofrado, preparado para encofrar el hormigón que sea vertido y así conformar la cara inferior y las dos caras laterales de la viga de cuelgue (la cara superior se considera la cara de unión con el forjado de la planta que se hormigonará a continuación o junto con la viga de cuelgue).

Como se aprecia en las Figs. 1 y 2, el encofrado (1) representado comprende dos paneles inferiores (2) y cuatro paneles laterales (3), (4), aunque dependiendo de la longitud de la viga, al encofrado (1) pueden añadirse conjuntos de un panel inferior (2) y de dos paneles laterales (3) y (4) para su disposición contigua a los paneles representados. Todos los paneles (2), (3) y (4) presentan una cara interna (21), (31), (41) lisa destinada a contactar con el hormigón para conformar la correspondiente cara de la viga de cuelgue. En la posición operativa de encofrado (ver Fig. 1), los dos paneles laterales (3) y (4) están dispuestos verticalmente, paralelos y separados entre sí por el panel inferior (2) dispuesto horizontalmente.

El panel lateral (3) delantero y el panel lateral (4) trasero son materialmente idénticos entre sí por lo que la descripción de uno es válida para el otro. En las Figs. 14 y 15 se observa que el panel lateral (4) tiene forma rectangular y está formado por una cara interna (41) encofradora, de superficie lisa, de una cara externa (42), opuesta a la cara interna, dotada de nervaduras transversales (ver

Fig. 15), de dos cantos longitudinales (43) y (44) y de dos cantos transversales (45) y (46). El canto longitudinal (43) inferior, el canto longitudinal (44) superior, el canto transversal (45) frontal y el canto transversal (46) posterior están formados por respectivas caras perpendiculares a la cara interna (21) y que se extienden a partir de la cara interna (41) más allá de la cara externa (42), por lo que constituyen una especie de marco perimetral. Los paneles laterales (4) se unen los unos a los otros por sus cantos transversales (46) y (45) dispuestos enfrentados y unidos amoviblemente por unas piezas en forma de gancho que serán descritas más adelante. En la Fig. 15 se aprecia en detalle que en el canto longitudinal (44) superior está provisto en su interior de un relleno (12) de un material como madera que permite la unión del canto longitudinal (44) mediante clavos a un tablero o elemento de encofrado horizontal del forjado del que sobresale la viga de cuelgue, estando dicho elemento de encofrado horizontal dispuesto en una posición perpendicular al panel lateral (4) y apoyado sobre su borde superior. Teniendo en cuenta que el canto longitudinal (44) superior sobresale del plano de la cara exterior (42), el relleno (12) puede ocupar toda la sección del canto longitudinal (44) y permitir así clavar los clavos desde abajo o desde arriba.

En la Fig. 15 se observa que existen cuatro nervaduras transversales, de las cuales dos están constituidas por un perfil en C o de sección tubular rectangular provisto de una serie de orificios pasantes (54) equidistantes. De hecho, los orificios pasantes (54) atraviesan las nervaduras, la cara exterior (42) del panel lateral (4) y la cara interna (41), como se muestra en la Fig. 14. Los orificios pasantes (54) son parte de unos medios de fijación mutua por los cuales los paneles laterales (3) y (4) quedan unidos en posición operativa de encofrado a los paneles inferiores (2), quedando particularmente los cantos longitudinales (23), (24) de los paneles inferiores (2) en contacto plano y presionados contra las caras internas (31), (41) de los paneles laterales (3), (4) mediante los medios de fijación mutua. Una forma de llevar a cabo esta disposición es la que se muestra en la Fig. 1 y en las Figs. 12 y 13. El espacio de separación entre un orificio pasante (54) y el siguiente permite una precisa regulación de la posición que debe tener el panel inferior (2) con respecto de los paneles laterales (3) y (4) para el encofrado de una viga de cuelgue que sobresale una determinada distancia (altura de la viga de cuelgue) de un forjado.

En relación al panel inferior (2) del encofrado (1), en la Fig. 2 se aprecia que cada panel inferior (2) está compuesto por dos semipaneles (201) y (202) acoplables entre sí, siendo el primer semipanel (201) de longitud mayor que el
5 segundo semipanel (202). Por lo general se ha previsto que la longitud del segundo semipanel represente entre un 10% y un 30% de la longitud total del panel inferior (suma de las longitudes del primer y segundo semipaneles), preferiblemente entre un 15% y un 25%. Cada semipanel (201); (202) comprende una cara interna (211); (212) encofradora, una cara externa (221); (222), dos
10 cantos longitudinales (231), (241); (232), (242), un canto transversal extremo (251); (262) y un canto transversal de conexión (271); (272) (ver Figs. 3 a (6). El primer semipanel (201) y el segundo semipanel (202) son acoplables entre sí para constituir un panel inferior (2) a través de sus respectivos cantos transversales de conexión (271), (272) dispuestos enfrentados, solapados y unidos mediante unos
15 medios amovibles de unión (6) configurados para la unión por contacto plano de dichos cantos transversales de conexión (271), (272), como se aprecia en detalle en la Fig. 7.

En la posición de acoplamiento de los dos semipaneles (201) y (202), las
20 caras internas (211), (212) y las caras externas (221), (222) de los dos semipaneles (201) y (202) quedan enrasadas constituyendo la cara interna (21) y la cara externa (22) de un panel inferior (2), respectivamente; los cantos longitudinales (231), (241), (232), (242) de los dos semipaneles (201) y (202) quedan dispuestos coplanarios constituyendo los cantos longitudinales (23), (24)
25 del panel inferior (2); y el canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) y el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) constituyen respectivamente el canto transversal (25) y el canto transversal (26) del panel inferior (2).

30 El canto transversal de conexión (271) del primer semipanel (201) forma un ángulo obtuso con su cara interna (211) (ver Figs. 3 y 4), y el canto transversal de conexión (272) del segundo semipanel (202) forma un ángulo agudo (ver Figs. 5 y 6) suplementario del citado ángulo obtuso del primer semipanel (201) (ver Figs. 7 y 10). Así, mientras los cantos longitudinales (231), (241), (232), (242) y los

cantos transversales extremos (251) y (262) de los dos semipaneles (201) y (202) están definidos por superficies perpendiculares a las caras internas (211) y (212) de los semipaneles (201) y (202), los cantos transversales de conexión (271), (272) están definidos por planos inclinados que posibilitan, como se explicará más adelante, que partiendo de una posición operativa de encofrado, los primeros semipaneles (201) puedan ser retirados fácilmente desacoplándose de los segundos semipaneles (202) permitiendo que los segundos semipaneles (202) sigan en su posición operativa de encofrado, habiendo retirado previamente los paneles laterales (3) y (4). Como se ha puesto de manifiesto, los primeros semipaneles (201) son considerablemente más largos que los segundos semipaneles (202) y se ha comprobado que cuando el hormigón ha adquirido cierta resistencia, la viga de cuelgue puede mantenerse encofrada sin perder su forma apoyándose su cara inferior tan solo en los segundos semipaneles (202) soportados a su vez por correspondientes puntales (10). El no tener que utilizar durante todo el tiempo de fraguado los primeros semipaneles (201) supone un ahorro de costes, ya que tampoco serán necesarios los puntales (10) que los aguantan.

De hecho, está previsto que a partir del hormigonado de la viga de cuelgue, los paneles laterales (3) y (4) se retiren a las veinticuatro horas y que a los tres días se retiren los primeros semipaneles (201) de los paneles inferiores (2), quedando la viga apuntalada por los puntales (10) acoplados a los segundos semipaneles (202). Como se aprecia en la Fig. 1, la distancia entre los puntales (10) acoplados a los segundos semipaneles (202) es considerable, por lo que el personal de obra puede moverse y cruzar por debajo del encofrado (1) de la viga de cuelgue sin obstáculos que lo impidan, todo ello con la ventaja de que se evita un reapuntalamiento de la estructura del encofrado (1) pues los puntales (10) que soportan los segundos semipaneles (202) no ven alterada su posición ni son manipulados de ningún modo al retirar los primeros semipaneles (201), al contrario de lo que ocurre en otros sistemas de encofrados de viga de cuelgue. Finalmente, a los veintiocho días se procede a retirar los puntales (10) y los segundos semipaneles, es decir, la viga de cuelgue en sí no entra en carga hasta ese momento.

Para el soporte de los semipaneles (201) y (202) mientras el hormigón es vertido, los semipaneles (201) y (202) están provistos de unos respectivos medios de alojamiento (29) y (20) (ver Figs. 3, 5 y 7) para acoplar amoviblemente en los mismos, cuando sea necesario, el extremo de una mecha, vástago o espiga (11) que se inserta por el otro extremo en el extremo superior de un puntal (10). Los medios de alojamiento (29) están unidos fijamente por debajo de la cara externa (221) del primer semipanel, en lo que sería denominado el interior del panel (flanqueado por el marco perimetral que constituyen los cantos transversales y longitudinales). Los medios de alojamiento (20) y (29) comprenden una tuerca cuyo orificio está roscado conforme al filete del extremo superior de una mecha o espiga (11) como la representada en la Fig. 17. Cabe mencionar que los medios de alojamiento (29) de todos los primeros semipaneles (201) que constituyen el encofrado (1) no recibirán el acoplamiento de una espiga (11) y un correspondiente puntal (10), sino que sólo sucederá en el caso del primer semipanel (201) del arranque, el más próximo al pilar a partir del cual se extiende el encofrado (1) de la viga de cuelgue. Únicamente el primer semipanel (201) del arranque necesita estar soportado por un puntal (10), el resto de primeros semipaneles (201) no hacen uso de los medios de alojamiento (20) o incluso pueden estar desprovistos de los mismos, ya que no requieren apuntalamiento. En las Figs. 1 y 2, el puntal (10) situado en el extremo izquierdo corresponde al puntal (10) acoplado al primer semipanel (201) de arranque, mientras que los otros dos puntales (10) están acoplados a los segundos semipaneles (202).

Por su parte, los medios de alojamiento (20) del segundo semipanel (202), provistos acoplados por debajo de la cara externa (222), están dispuestos giratorios alrededor de un eje transversal paralelo a la dirección en la que se extiende el canto transversal extremo (262). La disposición giratoria de los medios de alojamiento (20) se aprecia en detalle en las Figs. 5 y 7, y permite que acoplando a ellos la espiga (11) y el correspondiente puntal (10) a ésta, tanto la espiga (11) como el puntal (10) puedan girar con respecto del segundo semipanel (202) y con respecto del panel inferior (20) cuando los semipaneles (201) y (202) están acoplados entre sí, formando desde ángulos agudos hasta un ángulo recto, siendo esta última la posición en la cual el puntal (10) queda perpendicular a la cara interna (21) encofradora y en la cual el puntal (10) soporta al segundo

semipanel (202) desde la posición operativa de encofrado hasta el momento en el que es desmontado finalmente tras haber adquirido el hormigón la resistencia final a los veintiocho días desde el hormigonado. El hecho de que los medios de alojamiento (20) estén situados prácticamente en uno de los extremos del panel inferior (2) hace más fácil manejar la posición del panel inferior (20) sujetando e inclinando el puntal (10) acoplado al mismo durante el montaje del encofrado (1), como se explicará más adelante.

Como se observa en las Figs. 3 y 5, cada canto transversal de conexión (271), (272) de los dos semipaneles (201), (202) que forman un mismo panel inferior (2) está provisto de dos orificios pasantes (27) que en la posición operativa de encofrado queda superpuesto con el orificio pasante (27) del canto transversal de conexión (272), (271) del correspondiente semipanel (202), (201). Dichos orificios pasantes (27) están adaptados para el paso a su través de los medios amovibles de unión (6) para la unión por contacto plano de los cantos transversales de conexión (271), (272) en la posición operativa de encofrado.

Los medios amovibles de unión (6) están constituidos por piezas configuradas en forma de gancho en las que en el extremo opuesto a la punta del gancho presenta un apéndice con terminación curva de menor espesor que el resto de la pieza adaptado para atravesar los orificios pasantes (27) superpuestos de los cantos transversales de conexión (271); (272) de los dos semipaneles (201), (202) y para girar limitadamente alrededor de su eje central y del eje de la parte del gancho. La terminación curva del apéndice y la punta del gancho están provistas de respectivas superficies de apoyo destinadas ambas a contactar contra la misma cara interna de uno de los dos cantos transversales de conexión (271); (272).

En la Fig. 11, los medios amovibles de unión (6) han sido girados después de atravesar el apéndice los orificios pasantes (27) para adoptar una posición operativa de unión. Previamente a la colocación de los paneles inferiores (2) sobre puntales (10) para el montaje del encofrado (1) en posición operativa, el operario ya habrá procedido a unir los semipaneles (201) y (202) que forman un panel inferior (2), colocando los cantos transversales de conexión (271) y (272)

enfrentados y superpuestos, e insertando a través de los orificios pasantes (27) la terminación curva del apéndice, y girando la pieza en forma de gancho hasta que las dos superficies de apoyo de los medios amovibles de unión (6) contacten y queden presionadas contra la misma cara interna de uno de los dos cantos transversales de conexión (271) ó (272) (en la Fig. 10 la cara interna es la del canto transversal de conexión (272)), asegurando así la unión de los dos semipaneles (201) y (202). Una vez vertido el hormigón y habiendo empezado éste a endurecer, como se ha comentado anteriormente el operario puede proceder a retirar los primeros semipaneles (201) dejando tan sólo los segundos semipaneles (202), por lo que tendrá que deshacer la unión quitando los medios amovibles de unión (6) realizando las operaciones en orden inverso a las que realizó para unir los dos semipaneles (201) y (202).

En el montaje del encofrado (1) para que éste adquiera la posición operativa de encofrado, cada panel inferior (2) (estando ya unido su primer semipanel (201) con su segundo semipanel (202) se acopla amoviblemente a un panel inferior (2) contiguo y colocado ya previamente en posición horizontal sustentado por un puntal (10) (acoplado a los segundos semipaneles (202), a excepción del panel inferior del arranque, soportado por dos puntales (10). Para el acoplamiento entre los paneles inferiores (2), cada panel inferior (2) está provisto de unos medios de enganche (70) y de unos medios de suspensión (80) situados respectivamente en el canto transversal (26) posterior y en el canto transversal (25) frontal, o viceversa. Concretamente, en el encofrado (1) representado en los dibujos, los medios de enganche (70) están provistos en el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) (ver Figs. 3 y 4) y los medios de suspensión (80) están provistos en el canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) (ver Figs. 5 y 6).

Los medios de enganche (70) de un panel inferior (2) están adaptados para recibir el acoplamiento de los medios de suspensión (80) de un panel inferior (2) contiguo, como se aprecia en las Figs. 11 y 10. La Fig. 11 corresponde a una posición no operativa, de montaje del encofrado (1), concretamente, de montaje y acoplamiento de los paneles inferiores (2), en la que el panel inferior (2) de la derecha queda suspendido o colgado de los medios de enganche (70) del panel

inferior (2) de la izquierda y es capaz de bascular con respecto de éste. Partiendo de la posición de la Fig. 11, si se acopla un puntal (10) a los medios de alojamiento (20) del segundo semipanel (202) del panel inferior de la derecha (como en la Fig. 7), el operario puede hacer bascular el panel inferior de la derecha y hacerlo bascular, empujando el puntal (10) hacia arriba hasta que su cara interna (21) quede enrasada con la cara interna (21) del panel inferior (2) de la izquierda. Finalmente, el operario debe acabar de girar el puntal (10) hasta que quede dispuesto perpendicularmente a dichas caras internas (21) y apoyar la pletina base del puntal (10) sobre el suelo o sobre la planta inferior hormigonada. Acto seguido, se procede a unir los cantos transversales extremos (262) y (251) de uno y otro panel inferior (2) contiguos mediante la disposición de unos medios amovibles de unión (6), adquiriendo la posición representada en la Fig. 10 en la que los paneles inferiores (2) deben estar durante la posición operativa de encofrado. De los medios de enganche (70) del panel inferior (2) de la derecha podrá colgarse del mismo modo otro panel inferior (2) contiguo y así sucesivamente si la longitud de la viga de cuelgue lo requiere, hasta completar el encofrado completo de la cara inferior de la viga.

Los medios de enganche (70) y su relación con el resto de componentes del encofrado (1) se aprecia en detalle en las Figs. 5 a 11. En el caso representado en los dibujos, los medios de enganche (70) están formados por dos ganchos que se extienden en la dirección longitudinal del panel inferior (2), sobresaliendo del borde inferior del canto transversal extremo (262). La abertura de cada gancho está orientada hacia arriba (considerando que la cara interna (21) está arriba y la cara exterior (22) abajo).

Como se observa en detalle en la Fig. 8, los medios de enganche (70) están provistos de un remate en el extremo libre de cada gancho con una configuración en forma de punta de flecha. Así, el extremo libre presenta una superficie inclinada (72) que configura un estrechamiento de la abertura del gancho en dirección opuesta a la punta de la flecha, es decir, considerando el tramo de la superficie inclinada (72), cuanto más abajo, más disminuye la distancia entre la punta de flecha y el canto transversal extremo (262). La superficie inclinada (72) conecta con el resto del gancho a través una superficie plana de

retención (73) paralela a la cara interna (212) del semipanel (202), formando la superficie plana de retención (73) una arista de retención (74) con el resto del gancho.

5 Por su parte, como se observa en las Figs. 3, 4, 9, 10 y 11, los medios de suspensión (80) comprenden dos porciones de barras cilíndricas (8) seccionadas dispuestas en el borde inferior del canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) y se extienden alineadas entre sí y paralelas a la dirección de dicho canto transversal extremo (251). Cada porción de barra cilíndrica (8)
10 seccionada presenta una superficie cilíndrica convexa (81) sobresaliente inferiormente del citado borde inferior y que se extiende hacia el interior del primer semipanel (201). Además, también se aprecia que cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada presenta una cara plana complementaria de retención (83), situada a continuación de la superficie cilíndrica convexa (81) y con la que forma una arista
15 complementaria de retención (84). La cara plana complementaria de retención (83) es paralela a la cara interna (211) del primer semipanel (201) y está situada en el interior del semipanel (201) y separada a cierta distancia del borde inferior de su canto transversal extremo (251).

20 La abertura de cada gancho está adaptada para recibir el apoyo de una correspondiente porción de barra cilíndrica (8) seccionada y permitir el giro y basculación dentro de la abertura de dicha porción alrededor del eje axial de la porción, al apoyarse la porción a través de su superficie cilíndrica convexa (81), como se representa en la Fig. 11. Como se aprecia en las Figs. 3, 4 y 10, los
25 medios de suspensión (80) también están provistos de dos orificios de suspensión (9) pasantes, de forma rectangular, dispuestos cada uno a continuación de una correspondiente porción de barra cilíndrica (8), extendiéndose a lo alto del canto transversal extremo (251). Estos orificios de suspensión (9) están adaptados para el alojamiento de los extremos libres de los ganchos de los medios de enganche
30 (70) en una posición no operativa de montaje o de desmontaje y retirada de los primeros semipaneles (201), en la que un panel inferior (2), o su primer semipanel (201), queda suspendido, con capacidad de bascular, con respecto de un panel inferior (2) contiguo, situación representada en la Fig. 11. Cuando el primer semipanel (201) esté situado perpendicularmente con respecto del panel inferior

(2) del cual está colgado, los extremos de los remates en punta de flecha estarán dentro de los orificios de suspensión (9).

5 También conviene mencionar que como se muestra en las Figs. 9 y 11, la abertura de cada gancho está adaptada para alojar el espesor del canto transversal extremo (251) del panel inferior (2) contiguo y la respectiva porción de barra cilíndrica (8) seccionada dispuesta en el citado canto transversal extremo (251) del citado panel inferior contiguo.

10 En la Fig. 10, correspondiente a una posición operativa de encofrado, los paneles inferiores (2) contiguos acoplados no pueden bascular el uno respecto del otro, no sólo por la disposición de los medios amovibles de unión (6), sino porque antes de la colocación de los medios amovibles de unión (6), los medios de suspensión han de haber adoptado una posición de retención en la que cada
15 porción de barra cilíndrica (8) queda encajada en la abertura de un correspondiente gancho del panel inferior (2) contiguo por contacto directo de la superficie plana de retención (73) con la cara plana complementaria de retención (83) y en la que la arista de retención complementaria (84) queda dispuesta paralela a la arista de retención (74). En esta posición de retención tampoco hay
20 posibilidad de que un panel inferior (2) gire respecto de un eje paralelo a uno de sus cantos longitudinales (23), (24), sino que queda trabado y contribuye a la seguridad de los operarios ya la estabilidad del encofrado (1).

En la Fig. 10 se aprecia que el canto transversal extremo (262) del segundo
25 semipanel (202) tiene una altura equivalente a la suma de la altura del canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) más la distancia que sobresale inferiormente de dicho canto transversal extremo (251) una de las porciones de barra cilíndrica (8) seccionada de los medios de suspensión (80) dispuestos en el primer semipanel (201). La altura del canto transversal extremo
30 (251) es menor que la altura del canto transversal extremo (262) porque de esta forma se permite que dos paneles inferiores (2) contiguos puedan bascular el uno respecto del otro, como se representa en la Fig. (11), manteniendo los paneles inferiores (2) separados por una mínima distancia marcada por la abertura de los ganchos de los medios de enganche (70) del segundo semipanel (202).

Los medios de suspensión (80) comprenden unos medios de guiado para el acoplamiento de las porciones de barras cilíndricas (8) seccionadas en las correspondientes aberturas de los ganchos de un panel inferior (2) contiguo. Los
5 medios de guiado están dispuestos interiormente en cada primer semipanel (201), es decir, en el espacio comprendido entre la cara externa (221) y los cantos longitudinales (231), (241), el canto transversal extremo (251) y el canto transversal de conexión (271), concretamente en el borde superior del canto transversal extremo (251) en el que están provistas las porciones de barras
10 cilíndricas (8) seccionadas. Estos medios de guiado se aprecian claramente en las Figs. 9 y 10 y están formados por una pieza de esquina (82) y una pieza de tope (85) por cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada.

Cada pieza de esquina (82) está constituida por un plano inclinado
15 dispuesto perpendicular a la cara externa (221) y une en ángulo el canto transversal extremo (251) con el canto longitudinal (231) o (241) con el que conforma una esquina interior en el semipanel (201). Cada pieza de tope (85) está dispuesta en el citado canto transversal extremo (251) justo por encima de una porción de barra cilíndrica (8) seccionada, manteniendo una separación de la
20 pieza de esquina (82). Las dimensiones de dicha separación están adaptadas para alojar el remate de configuración en forma de punta de flecha del extremo libre de un gancho del panel inferior (2) contiguo. Dicho remate puede deslizar a lo largo del plano inclinado de la pieza de esquina (82) hasta topar con la pieza de tope (85). La pieza de tope (85) tiene una configuración parcialmente cilíndrica
25 para que su superficie cilíndrica también contribuya a guiar a la punta de flecha hacia el espacio comprendido entre la pieza de tope y la pieza de esquina (82). Como se muestra en la Fig. 9, la disposición es tal que la cara plana de retención complementaria (83) de la porción de barra cilíndrica (8) está orientada orientada hacia los medios de guiado.

30

De esta forma, los medios de guiado ayudan al operario que está montando el encofrado (1) a colocar los paneles inferiores (2) uno contiguo tras otro acertando en la posición correcta para que el recién colocado panel inferior (2) bascule con respecto del contiguo ya colocado previamente en posición horizontal

(de encofrado). Póngase por caso que un panel inferior (2) ya está colocado en una posición operativa de encofrado con su cara interna (21) en posición horizontal, por ejemplo el panel inferior (2) del arranque. De dicho panel inferior (2) sobresalen los remates en punta de flecha de los ganchos de los medios de enganche (70). El operario viene con un panel inferior (2) que debe colgar del ya previamente colocado, para que el panel inferior (2) a colocar pueda bascular con respecto del ya colocado antes. El panel inferior (2) que tiene en las manos el operario comprende, cerca del canto transversal extremo (251) dos espacios delimitados por correspondientes piezas de esquina (82) y piezas de tope (85). Es en estos espacios en los que el operario ha de conseguir alojar la punta de flecha del canto transversal extremo (262) de panel inferior contiguo previamente colocado para que uno pueda bascular respecto del otro. Los medios de guiado permiten que el operario pueda colocar el panel inferior (2) correctamente sin necesidad de ver dónde están los espacios y la puntas de flecha, simplemente tanteando y moviendo ligeramente el panel inferior (2) que sujeta, ya que habrá un momento en que una punta de flecha se apoyará sobre el plano inclinado de la pieza de esquina (82) o bien sobre la superficie cilíndrica de los medios de tope y en ese momento irá guiada directamente a alojarse en el espacio que le corresponde para quedar acoplada correctamente a las porciones de barras cilíndricas (8).

Habiendo sido descritos anteriormente los paneles laterales (3) y (4) y el panel inferior (2), por separado, a continuación se procede a explicar el montaje del panel inferior (2) con respecto de los paneles laterales (3) y (4) para adoptar la posición operativa de encofrado de la Fig. 1. Como se muestra en la Fig. 1, los dos paneles laterales (3) y (4) están dispuestos verticalmente, paralelos y separados entre sí por el panel inferior (2) dispuesto horizontalmente, de tal modo que los cantos longitudinales (23), (24) de los paneles inferiores (2) están en contacto plano con las caras internas (31), (41) de los paneles laterales (3), (4) mediante unos medios de fijación mutua. Esta disposición es la mostrada también en las Figs. 12 y 13, en las que por motivos de claridad y para no ocultar ciertas partes, no se ha dibujado el panel lateral (3).

Cabe destacar que en el ejemplo representado en los dibujos, los paneles

inferiores (2) y los paneles laterales (3) y (4) se han dispuesto de tal manera que un panel inferior (2) está fijado a un respectivo panel lateral (3) y a un respectivo panel lateral (4), de manera que los cantos longitudinales (231) y (232) de los semipaneles (201) y (202) estén en su totalidad en contacto con la cara interna (31) de un mismo panel lateral (3) y que los cantos longitudinales (241) y (242) estén en su totalidad en contacto con la cara interna (41) de un mismo panel lateral (4).

No obstante, este modo no es el único de montar el encofrado (1), sino que cabe la posibilidad de que por ejemplo, considerando un mismo panel inferior (2), los cantos longitudinales (231) y (242) de su primer semipanel (201) estén cada uno en contacto con la cara interna (31) y con la cara interna (41) de respectivos paneles laterales (3) y (4), pero que sin embargo, los cantos longitudinales (232) y (242) de su segundo semipanel (202) estén en contacto total o parcialmente con la cara interna (31) y con la cara interna (41) de otros paneles laterales (3) y (4) situados a continuación de los paneles laterales (3) y (4) a los que está fijado el primer semipanel (201). Esta disposición de montaje puede reforzar al monolitismo del conjunto del encofrado (1), contribuyendo a que los múltiples paneles (2), (3) y (4) montados entre sí mantengan una misma dirección en línea recta ya que se favorece la unión de dos paneles laterales (3) ó (4) de un mismo lado y contiguos al estar fijados por un mismo panel inferior (2).

Los medios de fijación mutua entre cada panel inferior (2) y sus correspondientes paneles laterales (3) y (4) comprenden al menos dos orificios (52) pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales (23) y (24) del panel inferior (2) (ver Figs. 3 y 4) y al menos dos series de orificios (53) y (54) pasantes (dispuestos preferentemente en las nervaduras transversales de los paneles laterales (3) y (4) a través de la cara interna (31), (41) y externa (32), (42) de cada panel lateral (3), (4) (ver Figs. 14 y 15). Concretamente, en el panel inferior (2) cuyos semipaneles (201) y (202) se han representado en las Figs. (3) a (6), se observa que los orificios (52) pasantes están exclusivamente situados en los cantos longitudinales (231) y (241) del primer semipanel (201), dos orificios (52) por cada lado. Como se muestra en las Figs. 14 y 15, los orificios (53), (54) de las series están distribuidos linealmente en dirección paralela a los cantos

transversales (35), (36); (45), (46) y la separación entre una serie y otra dentro de una misma cara interna (31), (41) es equivalente a la distancia que separa los orificios (52) pasantes de un mismo canto longitudinal (23), (24) del panel inferior (2).

5

Los medios de fijación mutua entre los paneles laterales (3) y (4) al panel inferior (2) también comprenden conjuntos de barras (55), roscadas o tipo dywidag (ver Figs. 2, 12, 13 y 18), y de tuercas de palomilla (56) cuyas roscas se corresponden con el filete de las barras (55) para su ajuste mutuo. En la posición operativa de encofrado, cada orificio (52) pasante del panel inferior (2) está superpuesto a uno de los orificios (53), (54) de uno de los paneles laterales (3), (4), estando ambos orificios superpuestos atravesados por una correspondiente barra (55) provista de una tuerca de palomilla en uno de sus extremos, dispuesta enfrentada la cara externa (32), (42) del panel lateral correspondiente (3), (4), que mantiene el canto longitudinal (23), (24) del panel inferior (2) en contacto plano con la cara interna (31), (41) del panel lateral (3), (4).

Además, como se aprecia en las Figs. 3 y 13, los medios de fijación mutua también comprenden, por cada uno de los orificios (52) pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales (23) y (24) del panel inferior (2), una tuerca (57) unida fijamente al respectivo canto longitudinal (23), (24) por el lado interior del panel inferior (2), con el orificio roscado de la tuerca (57) dispuesto superpuesto a continuación del orificio (52) pasante y cuya rosca se corresponde con el filete de las barras (55) para su ajuste mutuo. Girando las tuercas de palomilla (56) de cada lado se conseguirá que el panel inferior (2) quede presionado contra las caras interiores (31) y (41) de los paneles laterales (3) y (4).

En la Fig. 16 se muestra otra variante de panel inferior (2) en el que no sólo el primer semipanel (201) está provisto de orificios (52) pasantes, sino que también el segundo semipanel (202) comprende un orificio (52) pasante en cada uno de sus cantos longitudinales (232) y (242). Esta distribución de los orificios (52) pasantes entre los dos semipaneles (201) y (202) es especialmente recomendable, pues se reparten mejor los esfuerzos y se disminuye la flexión y deformación de sus componentes al estar los orificios pasantes (52) repartidos y

separados por menores distancias.

En resumen, el montaje del encofrado (1) conllevaría las siguientes etapas. En primer lugar se acoplan fijamente mediante los medios amovibles de unión (6) un primer semipanel (201) a un segundo semipanel (202), para constituir un panel inferior (2). De hecho, todos los paneles inferiores (2) deberán estar ya con sus semipaneles (201) y (202) acoplados. Uno de estos paneles inferiores (2) es el de arranque, que se coloca en primer lugar y es el único que lleva acoplado un puntal (10) a su primer semipanel (201) a través de los medios de alojamiento (29).

El panel inferior (2) de arranque se coloca en posición horizontal, soportado por dos puntales (10), el acoplado al primer semipanel (201) y el acoplado a los medios de alojamiento (20) del segundo semipanel (202). A continuación se coloca otro panel inferior (2) contiguo al primero, colgándolo de los medios de enganche (70) a través de sus medios de suspensión (80). El segundo semipanel (202) de este nuevo panel inferior (2) estará primero colgando basculablemente del primer panel inferior horizontal. El operario, que habrá acoplado otro puntal (10) al segundo semipanel (202) del nuevo panel inferior (2), subirá el puntal (10), que puede girar con respecto del panel inferior (2) gracias a estar acoplado a los medios de alojamiento (20) a través de la espiga (11), y así empujará el segundo panel (2) inferior hasta que quede enrasado con el otro panel inferior (2). Se montarán del mismo modo todos los paneles inferiores (2). Después, por cada lado, se montarán verticalmente los paneles laterales (3) y (4), insertando las barras (55) en los orificios pasantes (53), (54) y (52) y girando las correspondientes tuercas palomillas (56), quedando los extremos libres de las barras (55) enroscados en las tuercas (57) de los paneles inferiores, tal y como se muestra en la Fig. 13. Como se aprecia en la Fig. 1, los paneles laterales de un mismo lado, es decir, todos los paneles laterales (3) o todos los paneles laterales (4), se conectan entre sí también mediante los medios amovibles de unión (6) descritos para la unión entre los paneles inferiores (2).

Se procederá al hormigonado y transcurrido un tiempo necesario para que el hormigón haya adquirido cierta resistencia, concretamente a las veinticuatro horas desde el hormigonado, se podrán retirar en primer lugar todos los paneles

laterales (3) y (4), desenroscando las tuercas palomillas (56) y extrayendo las barras (55) de los orificios (52) pasantes. Después, a los tres días desde el hormigonado, se podrá desapuntalar parcialmente el encofrado (1) retirando los primeros semipaneles (201) (incluido el del arranque) quedando tan sólo los segundos semipaneles (202) aguantando la viga de cuelgue hormigonada. La retirada de los primeros semipaneles (201) se hace retirando los medios amovibles de unión (6) que unen los primeros semipaneles (201) a los segundos semipaneles (202) y tirando hacia abajo (agarrándolo de un asa provista a tal efecto, (ver Fig. 7) del canto transversal extremo (271) para que el semipanel (201) bascule respecto del segundo semipanel (202) contiguo al que está suspendido. Una vez el primer semipanel (201) bascula, ya se puede sacar de los ganchos fácilmente. El único semipanel (201) que no se retira del modo indicado anteriormente es el del arranque, para la retirada del cual se procede a bajar el puntal (10) acoplado al mismo, disminuyendo su longitud y tirando del semipanel (201) hacia abajo, ya que es el único que no está suspendido basculablemente de un segundo semipanel (202) contiguo. A los veintiocho días desde el hormigonado, cuando el hormigón ha adquirido la resistencia final, se retiran los segundos semipaneles (202).

20

25

30

RESUMEN

Encofrado para una viga de cuelgue que sobresale inferiormente de un forjado, que comprende una pluralidad de paneles laterales separados entre sí por paneles inferiores fijables a éstos de forma regulable en altura. Cada panel inferior está compuesto por dos semipaneles, siendo el primer semipanel de longitud mayor que el segundo semipanel, en el que cada semipanel comprende un canto transversal de conexión con el canto transversal de conexión del otro semipanel, siendo los dos semipaneles acoplables amoviblemente entre sí para constituir el panel inferior a través de unos medios amovibles de unión configurados para la unión por contacto plano de sus cantos transversales de conexión, en el que el canto transversal de conexión del primer semipanel forma un ángulo obtuso con su cara interna y el canto transversal de conexión del segundo semipanel forma un ángulo agudo suplementario del citado ángulo obtuso.

1/8

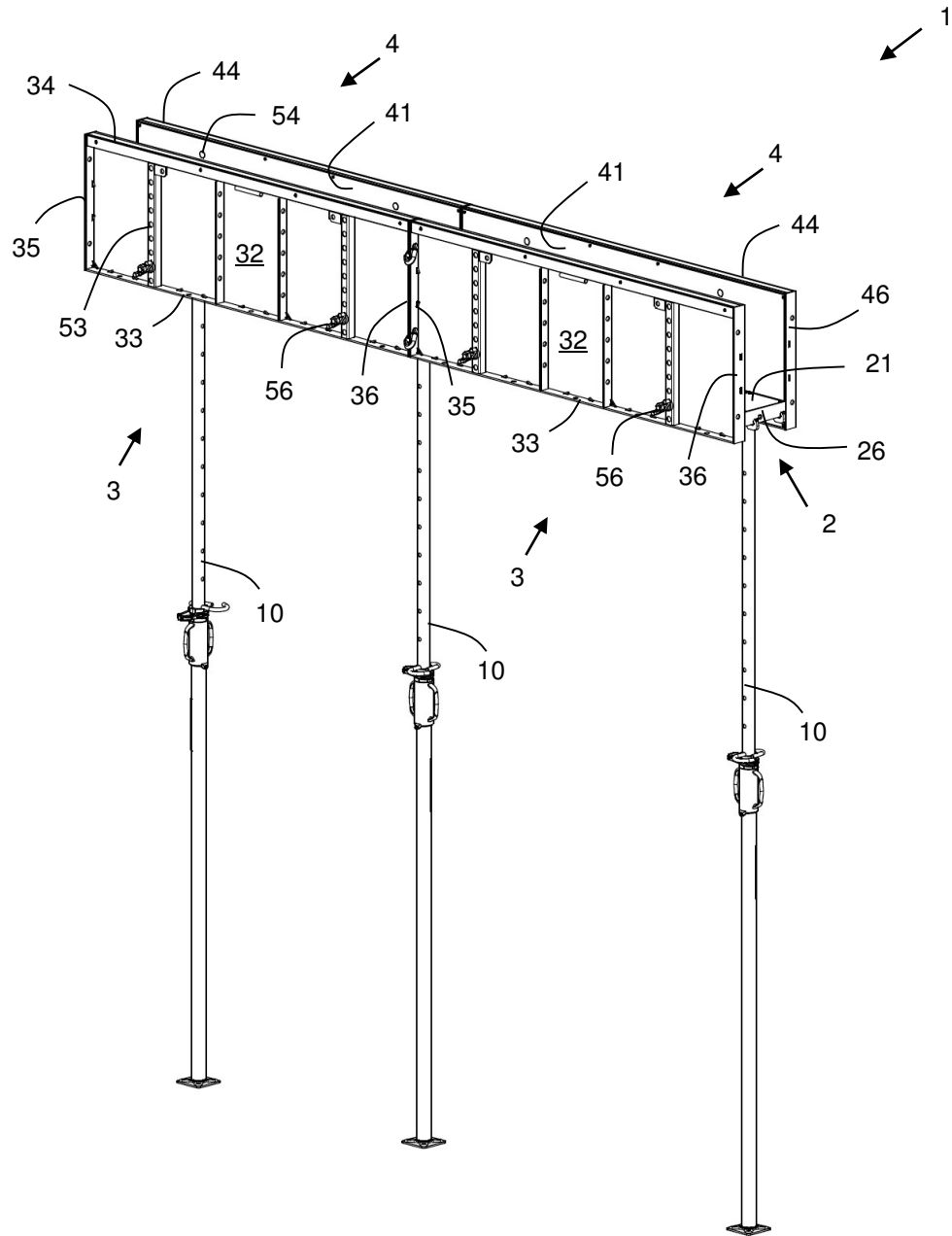


Fig. 1



Fig. 3

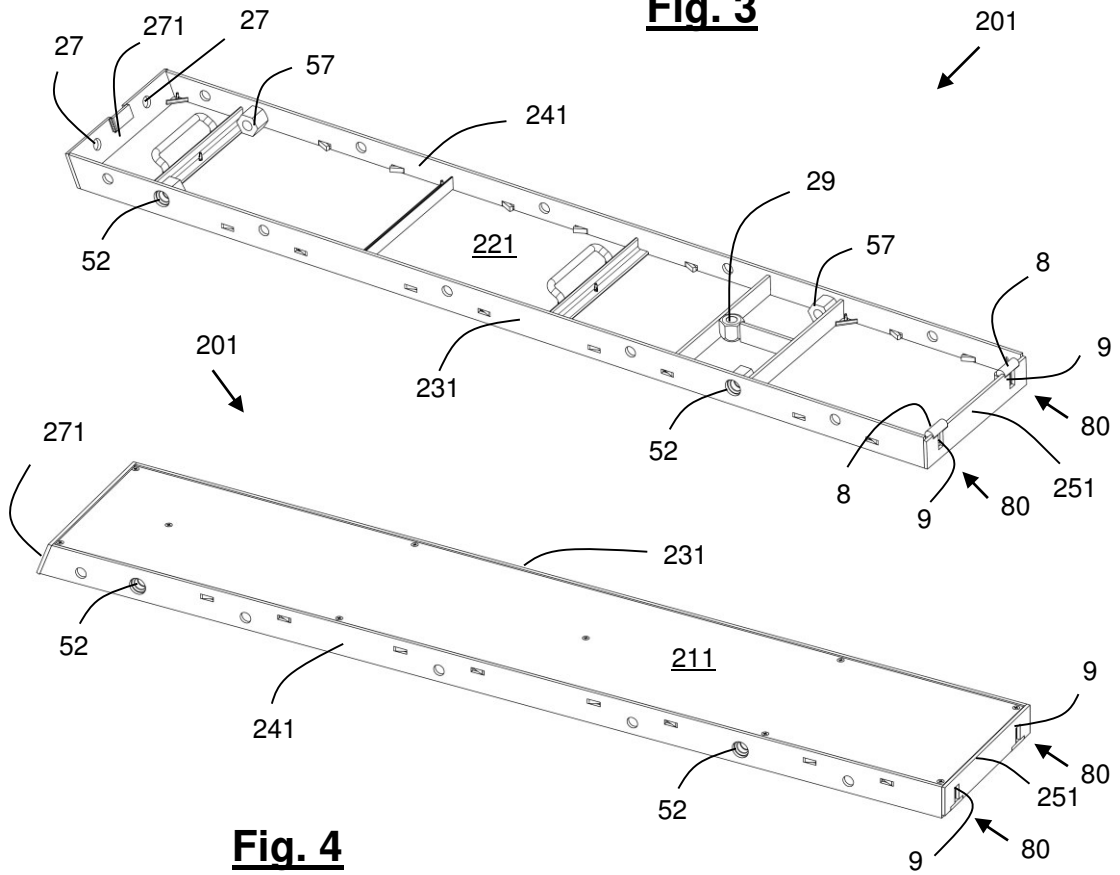


Fig. 4

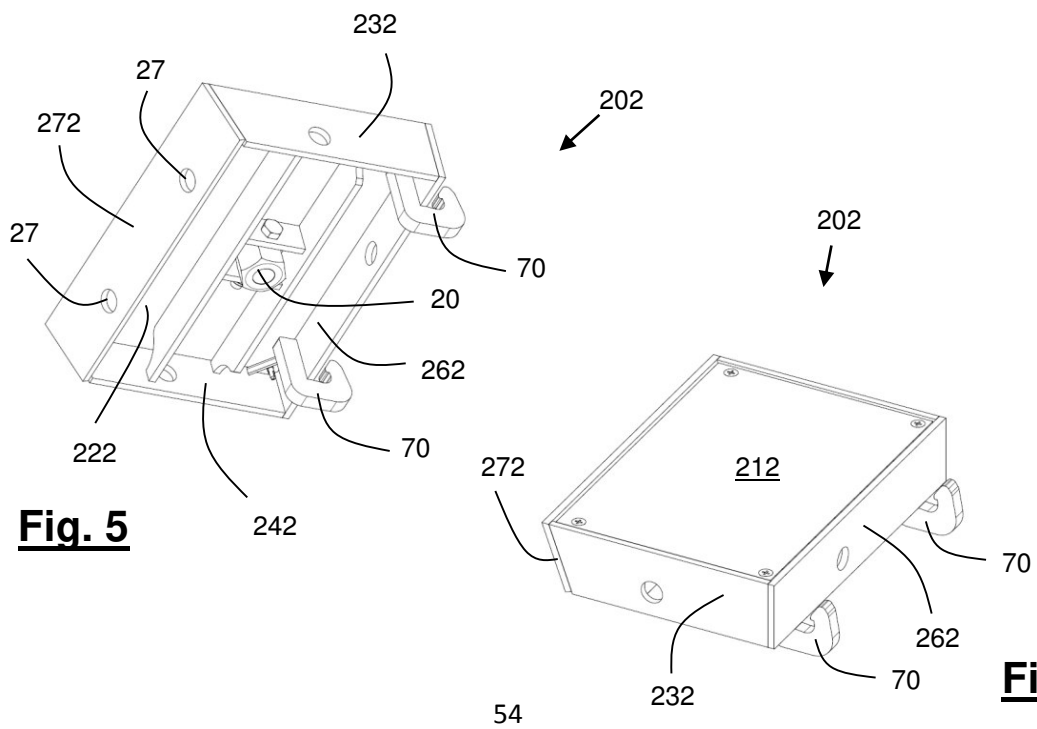
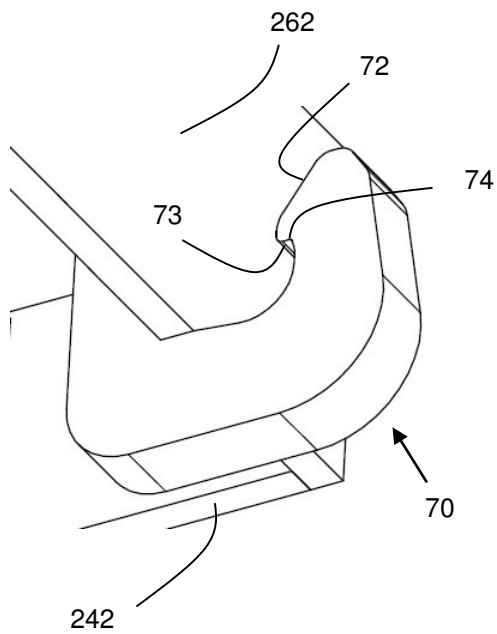
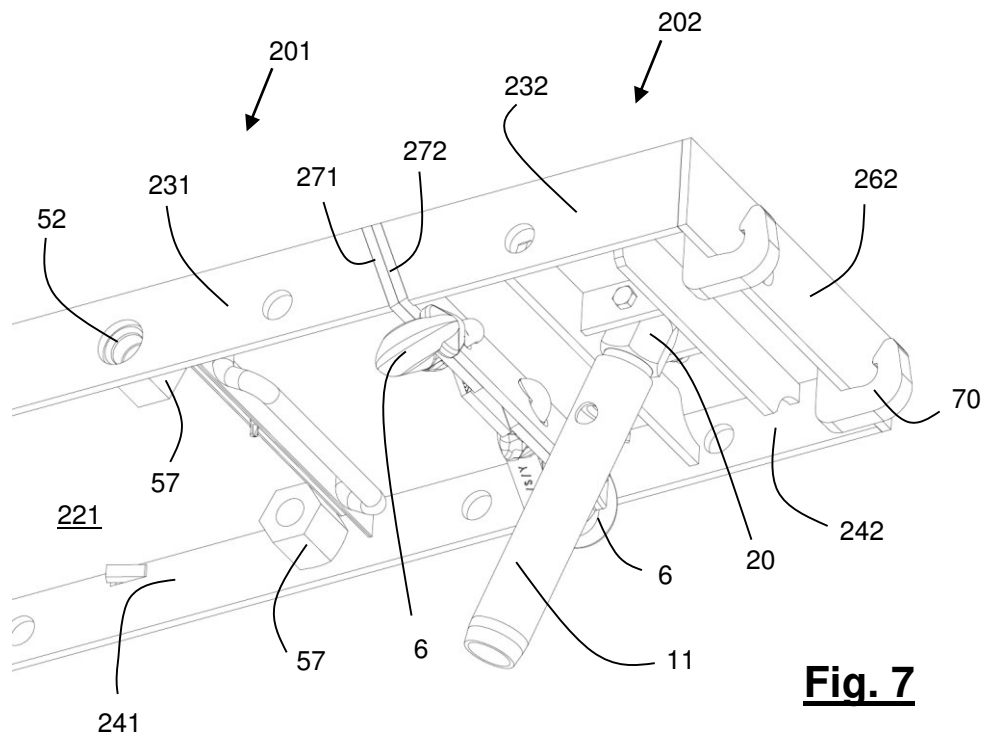


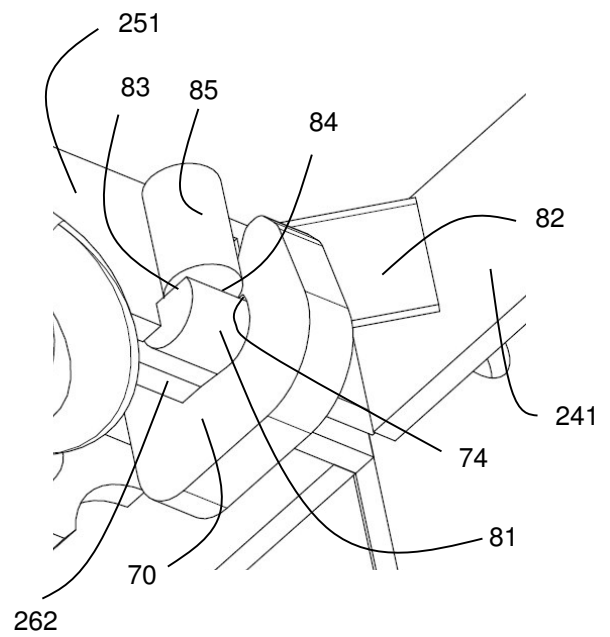
Fig. 5

Fig. 6

4/8



5/8



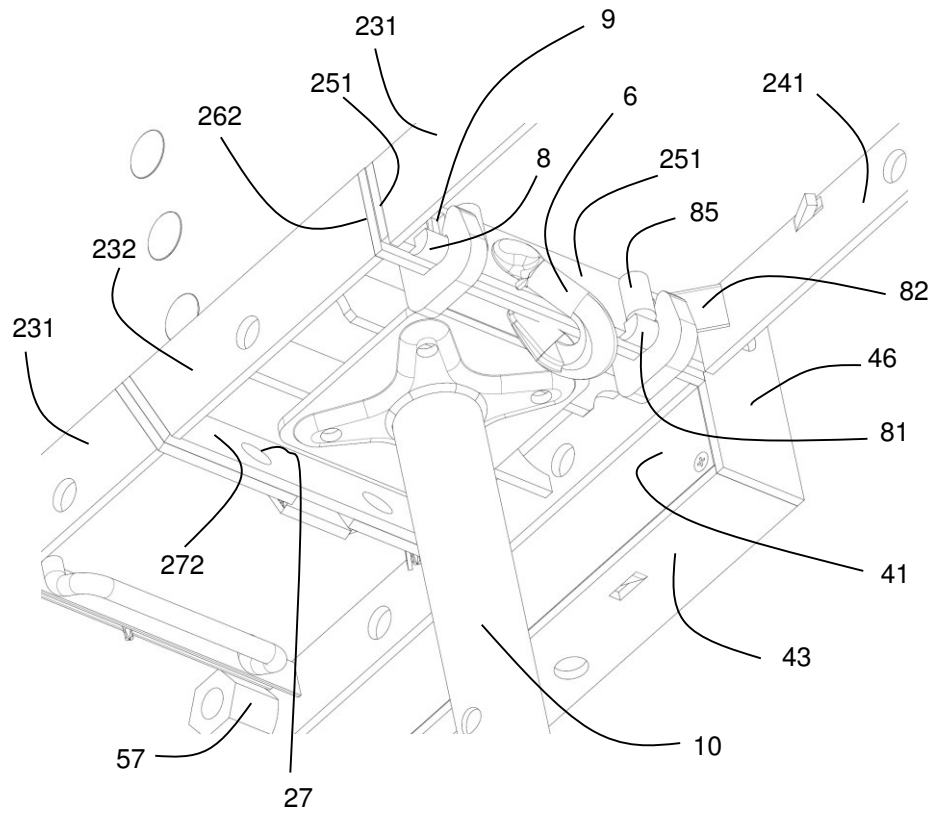


Fig. 10

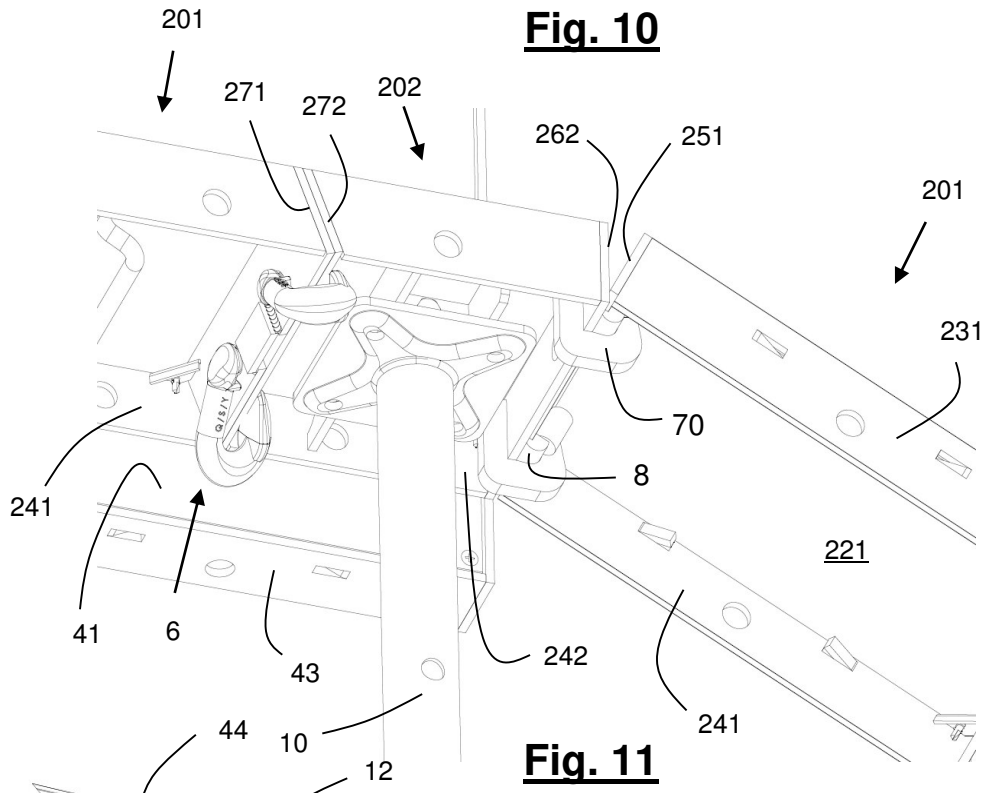


Fig. 11

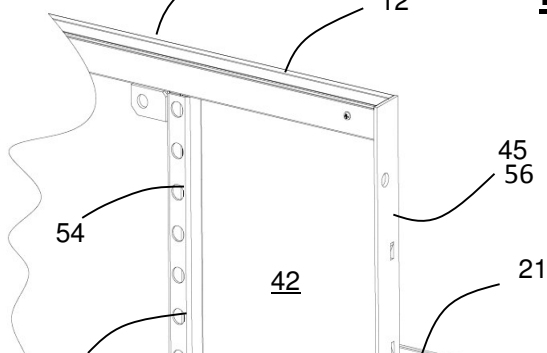


Fig. 12

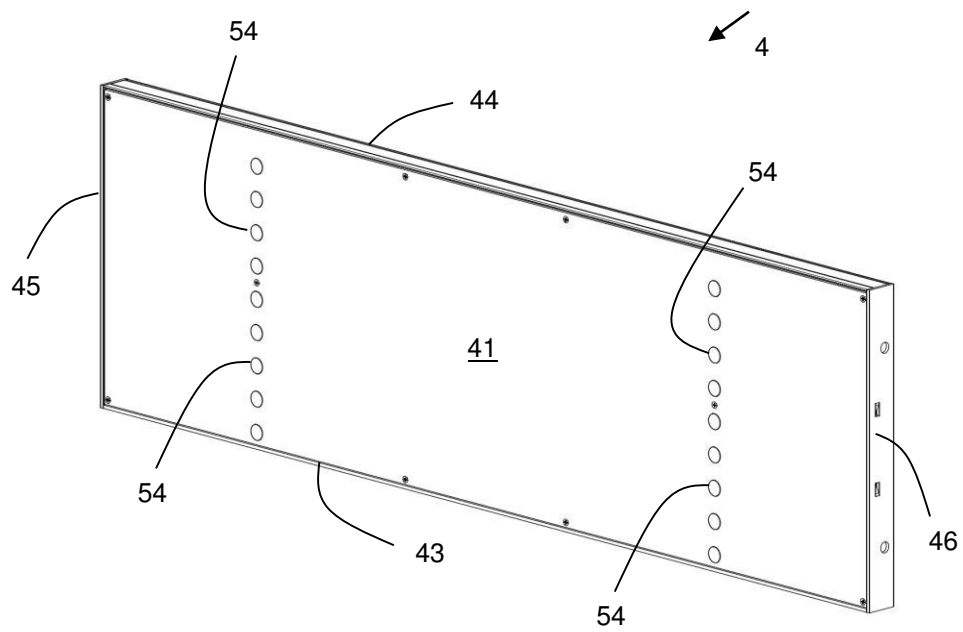


Fig. 14

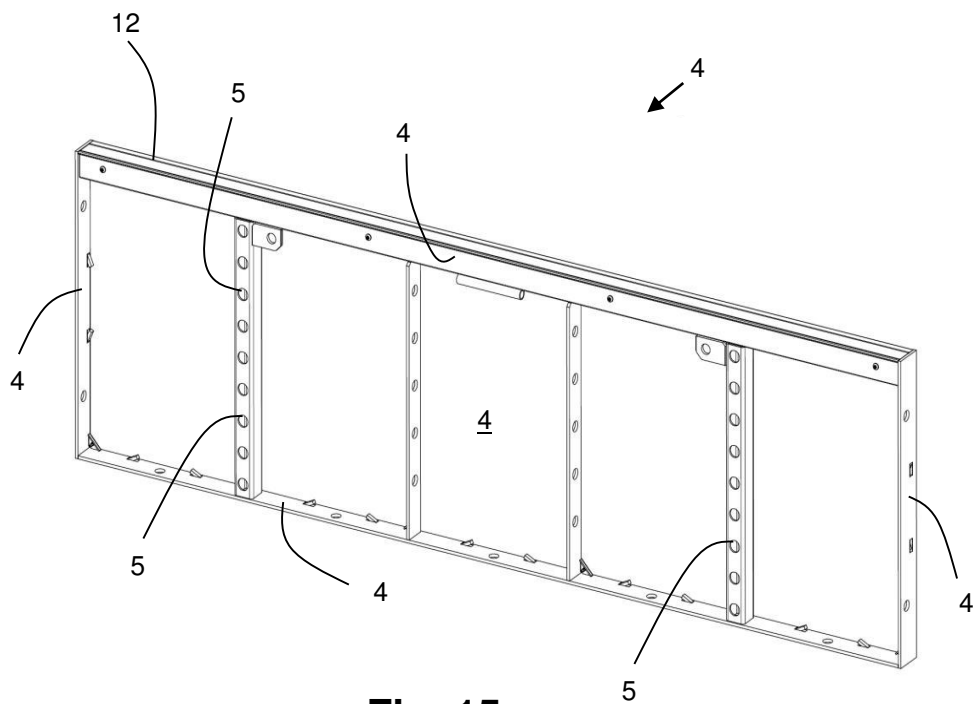
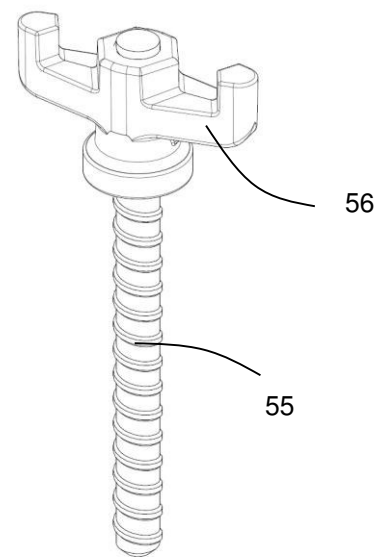
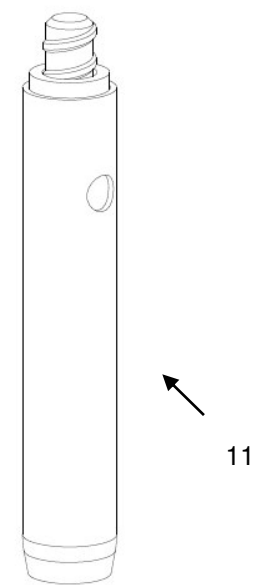
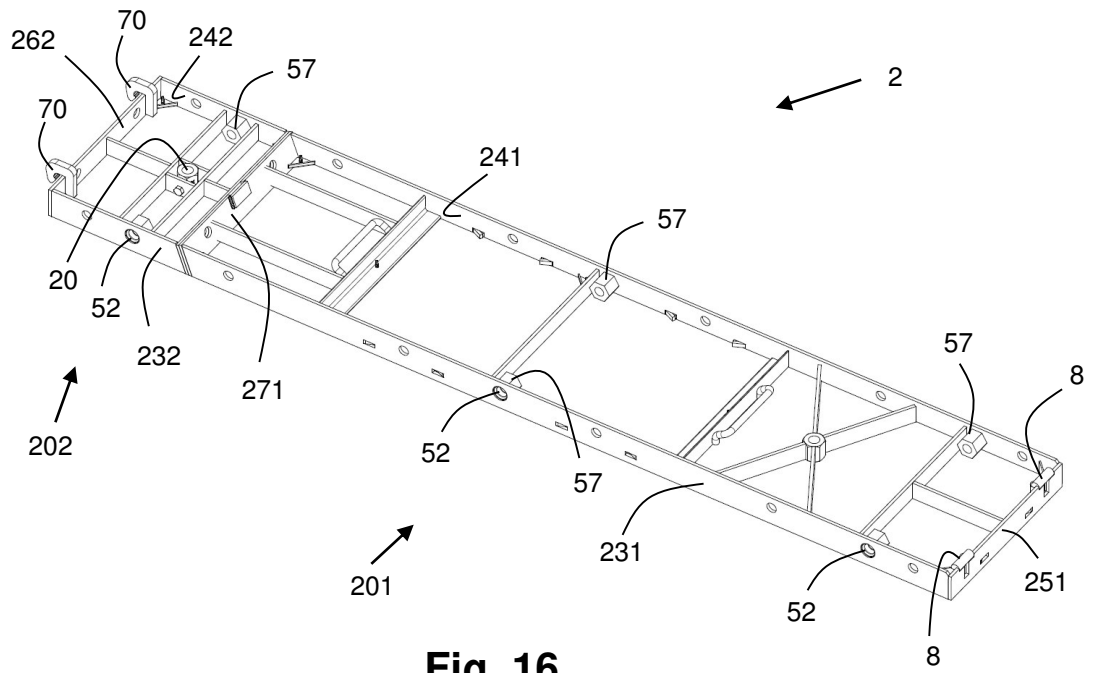


Fig. 15

8/8





SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: 16026526

Recibo: 17-80284

Fecha: 04/10/2017

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO

CC: 66.783.790

Pago PSE No: 117809

CUS: 286145803

Patente PCT

ENCOFRADO PARA UNA VIGA DE CUELQUE

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-01	Solicitud examen de patentabilidad Patente de Invención (DESCUENTO INTERNET	1	\$ 996,000	\$ 996,000
TOTAL					\$ 996,000

Sede Centro: Carrera 13 No.27-00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: contactenos@sic.gov.co Conmutador: (571)5870000 Contact Center: (571)5920400

REIVINDICACIONES MODIFICADAS PROPUESTAS

1.- Encofrado (1) para una viga de cuelgue que sobresale inferiormente de un forjado, que comprende una pluralidad de paneles laterales (3, 4) y paneles inferiores (2), en el que cada panel presenta una cara interna (21, 31, 41) encofradora de una respectiva cara de la viga y en el que en la posición operativa de encofrado, los paneles laterales (3, 4) de uno y otro lado están dispuestos verticalmente, paralelos y separados entre sí por los paneles inferiores (2) dispuestos horizontalmente de tal modo que los cantos longitudinales (23, 24) de los paneles inferiores (2) están en contacto plano con las caras internas (31, 41) de los paneles laterales (3, 4) mediante unos medios de fijación mutua (52, 53, 54, 55, 56, 57), en el que la fijación de los paneles inferiores (2) con respecto de los paneles laterales (3, 4) es regulable en altura,, y porque cada panel inferior (2) está compuesto por dos semipaneles (201, 202), siendo el primer semipanel (201) de longitud mayor que el segundo semipanel (202), en el que cada semipanel (201; 202) comprende un canto transversal de conexión (271; 272) con el canto transversal de conexión (272; 271) del otro semipanel (202; 201), siendo los dos semipaneles (201, 202) acoplables amoviblemente entre sí para constituir el panel inferior (2) a través de unos medios amovibles de unión (6) unidos por contacto plano de sus cantos transversales de conexión (271, 272), caracterizado porque el canto transversal de conexión (271) del primer semipanel (201) forma un ángulo obtuso con su cara interna (211) y el canto transversal de conexión (272) del segundo semipanel (202) forma un ángulo agudo suplementario del citado ángulo obtuso; y en el que cada segundo semipanel (202) está acoplado a un puntal (10) para soportar los paneles inferiores (2), que permite el desacoplamiento de los primeros semipaneles (201) del resto del encofrado (1), después de retirar previamente los paneles laterales (3, 4), dejando los segundos semipaneles (202) soportados por los puntales correspondientes (10) .

2.- Encofrado (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque cada semipanel (201; 202) comprende una cara interna (211; 212) encofradora, una cara externa (221; 222), dos cantos longitudinales (231, 241; 232, 242), un canto transversal extremo (251; 262) y un canto transversal de conexión (271; 272) con el canto transversal de conexión (272; 271) del otro semipanel (202; 201) con el que forma un mismo panel inferior (2), en el que el

P-11175

Modificaciones

Rta Oficio No. 9916

Septiembre 01, 2017

interior de un semipanel está formado por el espacio abierto al exterior delimitado por su cara externa, por sus cantos longitudinales y por sus cantos transversales, todo ello configurado de modo que en la posición de acoplamiento de los dos semipaneles (201; 202) de un mismo panel inferior (2), las caras internas (211; 212) y las caras externas (221; 222) de los dos semipaneles quedan enrasadas constituyendo la cara interna (21) y la cara externa (22) del panel inferior (2), respectivamente, los cantos longitudinales (231, 241; 232, 242) de los dos semipaneles quedan dispuestos coplanarios constituyendo los cantos longitudinales (23, 24) del panel inferior (2), y el canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) y el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) constituyen los dos cantos transversales (25, 26) del panel inferior (2).

3.- Encofrado (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque el segundo semipanel (202) de cada panel inferior (2) está provisto de unos medios de alojamiento (20) para acoplar amoviblemente en el segundo semipanel el extremo de una mecha o espiga (11) susceptible de insertarse por el otro extremo en el extremo superior de un puntal (10) o soporte de apoyo, estando dichos medios de alojamiento (20) acoplados por debajo de la cara externa (222) y dispuestos giratorios alrededor de un eje transversal paralelo a la dirección en la que se extiende el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel..

4.- Encofrado (1) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque cada panel inferior (2) está provisto de unos medios de enganche (70) y de unos medios de suspensión (80) situados en un respectivo canto transversal (25, 26) mediante los cuales un panel inferior (2) es susceptible, en una posición no operativa de montaje o de desmontaje del encofrado (1), de quedar suspendido, con capacidad de basculación, de otro panel inferior (2) situado contiguo al estar los medios de enganche (70) de un panel inferior (2), los cuales reciben el acoplamiento de los medios de suspensión (80) del panel inferior (2) contiguo, o viceversa.

5.- Encofrado (1) según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque los medios de enganche (70) comprenden al menos dos ganchos que se extienden en la dirección longitudinal del panel inferior (2), sobresalientes del borde inferior del canto transversal extremo (251, 262) de uno de los semipaneles (201, 202) que forma el panel inferior (2) hacia el exterior del semipanel, y cuya abertura de gancho está orientada hacia arriba, en

P-11175

Modificaciones

Rta Oficio No. 9916

Septiembre 01, 2017

dirección a la cara interna (211, 212) del semipanel, recibiendo el acoplamiento de los medios de suspensión (80) del panel inferior (2) contiguo.

6.- Encofrado (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque los medios de suspensión (80) comprenden dos porciones de barras cilíndricas (8) seccionadas dispuestas en el borde inferior del canto transversal extremo (262, 251) del otro semipanel (202, 201) del panel inferior (2) y que se extienden alineadas y paralelas a la dirección de dicho canto transversal extremo, configuradas de modo que cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada comprende una superficie cilíndrica convexa (81) sobresaliente inferiormente del borde inferior del canto transversal extremo (262, 251) y que se extiende hacia el interior del semipanel (202, 201), en donde la abertura de cada gancho de los medios de enganche (70) recibe el apoyo de una correspondiente porción de barra cilíndrica (8) seccionada, de dicha porción alrededor del eje axial de la porción al apoyarse la porción a través de su superficie cilíndrica convexa (81), y porque dos orificios de suspensión (9) pasantes, están dispuestos cada uno a continuación de una correspondiente porción de barra cilíndrica (8), extendiéndose a lo alto del canto transversal extremo (262, 251) y alojando los extremos libres de los ganchos de los medios de enganche (70) en una posición no operativa de montaje o de desmontaje en la que un panel inferior (2) queda suspendido..

7.- Encofrado (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque los medios de enganche (70) y los medios de suspensión (80) comprenden unos medios de retención mutuos..

8.- Encofrado (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios de retención de los medios de enganche (70) están constituidos por un remate del extremo libre de cada gancho de configuración en forma de punta de flecha, por el que el extremo libre presenta una superficie inclinada (72) que configura un estrechamiento de la abertura del gancho en dirección opuesta a la punta de la flecha, conectando la superficie inclinada (72) con el resto del gancho a través una superficie plana de retención (73) paralela a la cara interna (212, 211) del semipanel (202, 201) del que sobresalen los ganchos, formando la superficie plana de retención (73) una arista de retención (74) con el resto del gancho, y porque cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada de los medios de suspensión (80)

P-11175

Modificaciones

Rta Oficio No. 9916

Septiembre 01, 2017

presenta una cara plana complementaria de retención (83), situada a continuación de la superficie cilíndrica convexa (81) con la que forma una arista complementaria de retención (84), siendo la cara plana complementaria de retención (83) paralela a la cara interna (211, 212) del semipanel (202, 201) en el que están dispuestos los medios de suspensión (80) y estando situada la cara plana complementaria de retención (83) en el interior del correspondiente semipanel (202, 201) y separada a cierta distancia del borde inferior de su canto transversal extremo (262, 251), en donde los medios de suspensión (80) de un panel inferior (2) adoptan una posición de retención en la que cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada de un panel inferior (2) encaja en la abertura de un correspondiente gancho del panel inferior (2) contiguo por contacto directo de la superficie plana de retención (73) con la cara plana complementaria de retención (83) y en la que la arista de retención complementaria (84) queda dispuesta paralela a la arista de retención (74).

9.- Encofrado (1) según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de suspensión (80) comprenden unos medios de guiado para el acoplamiento de las porciones de barras cilíndricas (8) seccionadas en las correspondientes aberturas de los ganchos de un panel inferior (2) contiguo.

10.- Encofrado (1) según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de guiado están dispuestos interiormente en el semipanel (201;202) en el borde superior del mismo canto transversal extremo (251; 262) en el que están provistas las porciones de barras cilíndricas (8) seccionadas, comprendiendo una pieza de esquina (82) y una pieza de tope (85) por cada porción de barra cilíndrica (8) seccionada, estando dotada la pieza de esquina (84) de un plano inclinado dispuesto perpendicular a la cara externa (221; 222) del semipanel (201; 202) uniendo en ángulo el citado canto transversal extremo (251; 262) con el canto longitudinal (231, 241; 232, 242) adyacente con el que conforma una esquina interior en el semipanel (201; 202), estando dispuesta la pieza de tope (85) en el citado canto transversal extremo (251, 262) por encima de la porción de barra cilíndrica (8) seccionada y manteniendo una separación de la pieza de esquina (82) cuyas dimensiones alojan el remate de configuración en forma de punta de flecha del extremo libre de un gancho del panel inferior (2) contiguo, siendo susceptible dicho remate de deslizarse a lo largo del plano inclinado de la pieza de esquina (82) hasta topar con la pieza de tope (85) y estando la cara plana de retención complementaria (83) de la porción de barra cilíndrica (8)

P-11175

Modificaciones

Rta Oficio No. 9916

Septiembre 01, 2017

seccionada orientada hacia los medios de guiado.

11.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque la abertura de gancho de cada gancho de los medios de enganche (70) de un panel inferior (2) está adaptada para alojar el espesor del canto transversal extremo (262, 251) del panel inferior (2) contiguo y la respectiva porción de barra cilíndrica (8) seccionada dispuesta en el citado canto transversal extremo.

12.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque cada panel lateral (3, 4) o inferior (2) consta de una cara interna (21, 31, 41) encofradora de una respectiva cara de la viga, de una cara externa (22; 32; 42) dotada de nervaduras transversales, de cantos longitudinales (23, 24; 33, 34; 43, 44) y transversales (25, 26; 35, 36; 45, 46), en el que el interior de un panel está formado por el espacio abierto al exterior delimitado por su cara externa, por sus cantos longitudinales y por sus cantos transversales, y porque todos los cantos longitudinales (23, 24; 33, 34; 43, 44) y transversales (25, 26; 35, 36; 45, 46) de los paneles inferiores (2) y laterales (3, 4) están formados por respectivas caras planas perpendiculares a las caras internas (21; 31; 41) de los paneles y que partiendo de dichas caras internas se extienden más allá de las caras externas (22; 32; 42) de los paneles.

13.- Encofrado (1) según la reivindicación 12 y una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12, caracterizado porque los medios de enganche (70) están provistos en el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) de un panel inferior (2) y los medios de suspensión (80) están provistos en el canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201).

14.- Encofrado (1) según la reivindicaciones 12,13 y una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado porque el canto transversal extremo (262) del segundo semipanel (202) tiene una altura equivalente a la suma de la altura del canto transversal extremo (251) del primer semipanel (201) más la distancia que sobresale inferiormente de dicho canto transversal extremo (251) una de las porciones de barra cilíndrica (8) seccionada de los medios de suspensión (80) dispuestos en el primer semipanel (201).

15.- Encofrado (1) según la reivindicación 12 y una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de fijación mutua (52, 53, 54, 55, 56, 57) entre los paneles inferiores (2) y los paneles laterales (3, 4) comprenden al menos dos orificios (52) pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales (23, 24) de los paneles inferiores (2) y al menos dos series de orificios (53, 54) pasantes a través de las caras internas (31, 41) y externas (32, 42) de cada panel lateral (3, 4), estando los orificios (53, 54) de las series distribuidos linealmente en dirección paralela a los cantos transversales (35, 36; 45, 46) de los paneles laterales (3, 4) y en los que la separación entre una serie y otra es equivalente a la distancia que separa los orificios (52) pasantes de un mismo canto longitudinal (23, 24) en un panel inferior (2), y porque los medios de fijación mutua también comprenden conjuntos de barras (55), roscadas, y de tuercas de palomilla (56) cuyas roscas se corresponden con el filete de las barras (55) para su ajuste mutuo, todo ello dispuesto de modo que en la posición operativa de encofrado, cada orificio (52) pasante de los paneles inferiores (2) está superpuesto a uno de los orificios (53, 54) de los paneles laterales (3, 4), estando ambos orificios atravesados por una correspondiente barra (55) provista de una tuerca de palomilla en uno de sus extremos, que mantiene el canto longitudinal (23, 24) de un panel inferior (2) en contacto plano con la cara interna (31, 41) de un panel lateral (3, 4) o con las caras internas de dos paneles laterales (3, 4) contiguos.

16.- Encofrado (1) según la reivindicación 15, caracterizado porque los medios de fijación mutua (52, 53, 54, 55, 56, 57) también comprenden, por cada uno de los orificios (52) pasantes distribuidos en cada uno de los cantos longitudinales (23, 24) del panel inferior (2), una tuerca (57) unida fijamente al lado interior de dicho canto longitudinal (23, 24), con el orificio roscado de la tuerca (57) dispuesto superpuesto a continuación del orificio (52) pasante y cuya rosca se corresponde con el filete de las barras (55) para su ajuste mutuo.

17.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada canto transversal de conexión (271; 272) de los dos semipaneles (201, 202) que forman un mismo panel inferior (2) está provisto de al menos un orificio pasante (27) que en la posición operativa de encofrado queda superpuesto con el orificio pasante (27) del canto transversal de conexión (272; 271) del correspondiente semipanel

P-11175
Modificaciones
Rta Oficio No. 9916
Septiembre 01, 2017
(202, 201)..

18.- Encofrado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los cantos longitudinales (34, 44) superiores de los paneles laterales (3, 4), destinados a ser los cantos longitudinales más alejados del panel inferior (2), están provistos en sus bordes de un relleno (12) de un material tal como madera que recibe el apoyo directo y unión a un tablero de encofrado horizontal del forjado al que pertenece la viga de cuelgue mediante la inserción de clavos.