1. TÍTULO:

Herramienta de simulación a escala de una estructura aporticada mediante el uso de columnas, vigas y diagonales.

2. Campo de la técnica

La presente invención se refiere a herramientas de entrenamiento, en particular, juegos de construcción que permiten la simulación de sistemas estructurales.

3. Resumen

Los juegos de construcción son cada vez más populares en el mundo, en tanto promueven el desarrollo de habilidades consideradas relevantes en la sociedad de hoy, como son la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Este tipo de técnicas se han hecho extensivas también al ámbito universitario, mediante herramientas de gamificación.

En el caso particular de juegos de construcción, se conocen múltiples soluciones que proporcionan estructuras simuladas, no obstante, ninguna de ellas contiene los elementos propios de construcciones aporticadas a través de las cuales se permita el entrenamiento de los principios de sismorresistencia, lo cual soluciona la presente invención.

Esta invención consiste en una herramienta de simulación a escala de estructuras aporticadas mediante el uso de columnas, vigas y diagonales, último elemento que permite la práctica de principios de sismorresistencia, con destino a estudiantes de ingeniería civil, arquitectura y carreras afines. La herramienta de simulación hace parte de un juego de mesa.

4. Estado de la técnica

La patente de invención US 1,492,560 muestra un sistema de bloques para construcción de juguete. Estos se pueden ensamblar de manera fácil y segura para formar casas de juguete y similares de diversas formas y tamaños.

Hay varios tipos de bloques: poste, viga, placa rectangular y triangular y pasadores. Los postes tienen orificios en sus extremos y ranuras en cada lado que se extienden longitudinalmente, para conectar de forma separable con las placas. Estas placas pueden estar provistas de lengüetas en sus extremos de menor grosor que el cuerpo de las placas, las cuales se insertan en las ranuras de un par de postes y así se sujetan. Estas placas son generalmente de forma rectangular, pero también hay placas triangulares para las culatas de una casa de juguete. Algunas de las placas pueden tener muescas en sus bordes inferiores o superiores para conformar las ventanas. Los postes están conectados en su parte superior o inferior (o ambos) por vigas o bloques dispuestos horizontalmente que tienen orificios en sus extremos, a través de los cuales los pasadores se introducen de manera desmontable. Estas vigas pueden ser de diversas formas permitiendo diferentes combinaciones.

La patente de invención US 2,569,107 muestra un sistema similar al de la patente US 1,492,560. La invención permite la construcción de un edificio de juguete que puede ser una iglesia, una escuela o un granero con un total de 36 piezas las cuales se ensamblan con el fin de conformar los diferentes elementos de la construcción como pisos, columnas, vigas, muros, etc. La mayoría de las piezas presentan un sistema de unión machi-hembrado que le da estabilidad al sistema. Los postes están conectados en su parte superior por vigas o bloques dispuestos horizontalmente que tienen orificios en sus extremos, a través de los cuales los pasadores se introducen de manera desmontable.

La patente de invención US 3,004,364, se refiere a bloques de juguete, en particular, a bloques de construcción de juguete adecuados para sujetarse y así formar varias estructuras. Estos elementos se patentaron con varios objetivos, dentro de los cuales se encuentran: Capacidad para ser rápidamente combinado con un bloque similar para formar una estructura, capacidad para usarse con bloques similares para construir una estructura relativamente estable, facilidad para combinarse con bloques similares con el fin de proporcionar una variedad de estructuras, facilidad para para la conexión operativa a bloques de juguete similares, capacidad para interconectar con similares bloques de juguete por medio de extensiones, capacidad para para bloquear las extensiones a un bloque similar mediante un pasador de bloqueo a través de una sección transversal cuadrada alargada que posee extensiones y aberturas que aceptan extensión, y aberturas de intersección que se extienden angularmente.

La patente de invención US 3,469,339 presenta un juego de construcción a partir de la interconexión de barras cilíndricas elásticas. El juguete se compone de una serie de tubos de plástico del mismo diámetro, que se pueden insertar entre sí de forma perpendicular

mediante los orificios, extremos bifurcados (la parte extrema bifurcada está formada por ranuras longitudinales alargadas hacia dentro que terminan en el interior de la misma mediante una abertura dispuesta transversalmente) y diferentes conectores de los tubos. Tiene una variedad de piezas que puedan ser fácilmente ensambladas y que permite conseguir distintas formas, por ejemplo, cabezas, brazos, piernas y partes del cuerpo, para luego formar personas simuladas, animales y semejantes. Además, las piezas estructurales se pueden utilizar como ejes y ruedas y de esta forma crear juguetes de tracción y similares.

La patente de invención US 3,550,311 presenta un set de elementos de construcción a partir de elementos encajables. Este set es adecuado no solo para niños si no que también se puede utilizar para la investigación de estructuras, modelos y útiles construcciones como celosías para plantas rastreras, balsas de seguridad o similares. Cada uno de dichos elementos está hecho en forma de cuerpo alargado que tiene elementos de embrague acoplables elásticamente en los extremos del mismo. Este cuerpo está provisto de nervaduras anulares espaciadas y elementos de agarre que forman extensiones con terminado cilíndrico. Además, cada elemento de embrague tiene una abertura circular para recibir la extremidad de otro embrague. Por otro lado, estos elementos se pueden sujetar en cualquier posición sin posibilidad de que haya movimientos laterales. Este diseño simple permite una amplia variedad de ensamblajes. En dos dimensiones, por ejemplo, se pueden realizar todo tipo de celosías rígidas o articuladas; en tres dimensiones, también es posible tener una gama completa de conjuntos de base cuadrada, rectangular o poligonal, articulados o rígidos. La rigidez es obtenida sujetando elementos diagonales u oponiendo bajo un ángulo de 90 ° la dirección de los agarres de algunos elementos de la construcción. El tamaño de los elementos puede variar desde unos centímetros a varios pies, dependiendo del material elegido. El diseño de estos elementos resulta muy conveniente para la producción de elementos de plástico o de caucho.

La patente de invención US 3,656,255 muestra un bloque abatible con marco pivotante y red plástica. El bloque abatible se puede mover entre posiciones colapsadas y abiertas. El bloque comprende dos marcos rectangulares que están interconectados de manera pivotante de modo que cuando se giran a su posición abierta, el marco tiene la configuración de una "X". Al menos una banda de material elástico se envuelve alrededor de los marcos. La banda ofrece resistencia cuando el bloque se mueve desde su posición colapsada a su posición abierta. Sin embargo, una vez que el bloque está abierto, la banda ayuda a mantenerlo en esa posición.

La patente de invención US 4,270,302 presenta un juego de construcción. El sistema permite la construcción de edificios de juguete de varios diseños. Incluye una tabla plana rígida que tiene una disposición uniforme de aberturas para las columnas. Las columnas presentan ranuras longitudinales con diferente disposición con el de facilitar el ensamble con los tableros que conforman las paredes. Los tableros tienen diferentes dimensiones y orificios que simulan las puertas y ventanas. El sistema incluye paneles con bridas para proporcionar diferentes tipos de techos y escaleras con clavijas que permiten cajas de escaleras regulares o de caracol.

La patente de invención US 5,180,323 muestra un componente de juego enclavados. Los componentes de juguete de esta invención incluyen un primer componente que tiene una un tronco alargado. Este tronco tiene un elemento saliente que se extiende en uno de sus extremos. El otro extremo está provisto de un receptor coaxial que recibe los elementos salientes de otros componentes. El tronco también está provisto de receptores adicionales espaciados alrededor de éste que facilitan la conexión con otros componentes. Los demás componentes presentan variaciones referentes a longitud y cantidad de receptores.

La patente de invención US 5,318,470 muestra un montaje de construcción modular el cual puede servir como juguete o como una especie de refugio portátil ligero. El conjunto consta de ejes de conexión interconectados fijamente con miembros tubulares, cada uno de los cuales está formado por un anillo central generalmente circular y dos porciones o lóbulos semi-hemisféricos, siendo el anillo y los lóbulos acoplables entre sí. Las superficies exteriores del anillo y los lóbulos tienen una pluralidad de protuberancias o aberturas redondeadas que están adaptadas para acoplarse o recibir los extremos huecos de los miembros tubulares. Otra pieza tiene una abertura circular central que también puede recibir un miembro tubular, estando dimensionada la abertura para acoplarse con la superficie exterior del miembro tubular.

La patente de invención US 6,702,640 B1 describe un juguete de bloques que tiene una serie de cordones de acoplamiento, cada uno con una serie de ranuras de inserción en las superficies periféricas exteriores del mismo, una pluralidad de barras de acoplamiento que conectan la diversidad de cordones de acoplamiento para formar estructuras tridimensionales predefinidas, y una serie de placas de montaje cubriendo los espacios entre los marcos tridimensionales predeterminados. Este se caracteriza porque cada una de las superficies periféricas externas de cada uno de los cordones de acoplamiento está hecha con 8 lados a lo largo de las direcciones vertical y horizontal de una periferia radialmente externa de la misma desde su centro, lo que permite que todos los cordones de acoplamiento tengan ángulos básicos de 45, 60 y 90. De este modo, el trabajo de ensamblaje de los cordones de acoplamiento, las barras de acoplamiento y las placas de montaje se puede realizar de manera fácil y sencilla para poder crear una estructura delicada y complicada.

La patente de invención US 7,316,598 B1 describe un conjunto de construcción de juguete que incluye una pluralidad de elementos tubulares alargados, cada uno de los cuales incluye un primer y un segundo extremo que tienen diámetros exteriores idénticos. Una pluralidad de conectores configurados de manera diferente. Cada uno incluye una pluralidad de patas de conexión que tienen extremos con diámetros interiores idénticos dimensionados para coincidir estrechamente y que proporcionan un acoplamiento liberable con los elementos tubulares. Los conectores están configurados individualmente para tener preferiblemente hasta 8 patas de conexión orientadas de forma diversa una a otra y que se extienden radialmente desde un punto focal. El juego de construcción de juguete se utiliza para

ensamblar una estructura tridimensional que incluye una pluralidad de elementos tubulares conectados de manera liberable a una pluralidad de conectores.
La patente de invención US 9,737,825 B2 muestra un juego de construcción. El juguete está diseñado para construirse de un material rígido e indeformable como la madera dura. El juguete utiliza muescas de interconexión en su construcción utilizando una variedad de piezas especializadas. La interconexión de piezas en donde una tiene una muesca y la otra no, permite construir techos, pisos y estructuras especiales como chimeneas, además, el uso de componentes de conexión más fuerte permite construir estructuras de mayor resistencia.

La patente de invención US 2006/7,044,824 B2 muestra un "Sistema de techo para un juguete de construcción con troncos". El diseño de las piezas del techo incluye troncos y listones que proporcionan una forma nueva y única de ensamblar un juguete de construcción de troncos o un juego de construcción.
El proceso de montaje consiste en la construcción de un techo colocando y posicionando dos troncos de soporte laterales a los lados en la parte superior de la estructura del edificio, un tronco de soporte central en el centro en la parte superior de la estructura del edificio, y luego colocando los listones especiales del techo la parte superior del edificio, que se mantienen unidos por los troncos de soporte lateral.

La patente de invención US 2006/7,044,825 B2 presenta un sistema de juguete de construcción compuesto por una serie de vigas y conectores de plástico moldeados.
Los elementos de la viga de sección transversal generalmente cuadrada junto con los elementos de enclavamiento se extienden axialmente desde cada extremo. Cada uno de los elementos entrelazados comprende una brida de configuración cuadrada, una ranura estructura de configuración cuadrada adyacente al ala y una extensión cilíndrica en forma de varilla que se proyecta entre el extremo del cuerpo de la viga y la estructura de la ranura. Los elementos conectores se forman con uno o más enchufes para recibir los elementos de enclavamiento de las vigas. Los enchufes tienen un lado abierto en el que los elementos de enclavamiento pueden ser insertados con una acción de encaje lateral. Las porciones de la brida se reciben libremente en una ranura formada en el zócalo, y la estructura se acopla y coopera con nervaduras de bloqueo opuestas formadas en las paredes laterales del casquillo del conector. Las ranuras axiales opuestas en las paredes laterales del zócalo encajan de manera opuesta a las partes laterales del sitio de la extensión en forma de varilla con un broche. Algunos de los elementos de la viga incluyen elementos de posicionamiento y retención para el montaje de los paneles de la pared como parte de una estructura general formada con vigas y conectores.

La patente de invención US 2007/0281579 A1 presenta un juguete de construcción. Este incluye un miembro base que posee una serie de conectores hembra que funcionan por torsión. Asimismo, incluye un conector compuesto que tiene una extensión de eje múltiple desde un cubo central y forma un conector hembra que funciona por torsión en los extremos de las extensiones de eje múltiple. El sistema además incluye una serie de conectores macho/macho que trabajan por torsión para usar en la unión de varios

miembros con el fin de formar una variedad de estructuras. El sistema de construcción de juguete incluye además bloques hembra por bloque en cada extremo del mismo. Los bloques incluyen una multiplicidad de conectores hembra de bloqueo por torsión formados en las superficies de los mismos.

La patente de invención US 2008/0188158 muestra un set de construcción de juguete. Un conjunto de construcción que comprende componentes para construir una estructura temporal en miniatura, destinada a estimular las capacidades de diseño y animar a los arquitectos jóvenes a construir estructuras de construcción de juguete apariencia convencional reconocible como ellos elijan. El conjunto consta de componentes estructurales de fácil distinción formas y de varios tamaños. En la estructura, los bloques de construcción encajan entre sí por efecto de caja y espiga y los miembros de las esquinas se sujetan en una dirección opuesta para brindar la seguridad adecuada. La provisión de largueros de varios tamaños permite al constructor construir aberturas de puertas y ventanas donde quiera.

La patente de invención US 1935/2143667 se refiere a bloques de construcción. El objeto de la invención es proporcionar un conjunto atractivo, económico y duradero de bloques o unidades de construcción capaces de ensamblarse de forma segura mediante conexiones simples y sin el uso de herramientas para formar estructuras rígidas de diversas formas. Los bloques están diseñados de tal manera que un número relativamente pequeño puede emplearse para configurar una gran variedad de formas estructurales. El invento consiste esencialmente en bloques de madera con ranuras uniformes para la recepción de elementos de conexión de metal. Estos están diseñados para deslizarse en las ranuras de los bloques en varias posiciones y combinaciones de posiciones, para hacer posible la fabricación de estructuras rígidas que se puedan armar y desarmar fácilmente cuando se desee, sin posibilidad de dañar las unidades del edificio.

Actualmente en el mercado existe el “Modal Structural Model” el cual simula mediante elementos helicoidales, uniones imantadas y tensores metálicos, las deformaciones que se pueden presentar en una estructura aporticada. El objetivo del modelo es recrear la absorción de esfuerzos de cortante y flectores propios de este tipo de estructuras, para facilitar su comprensión y entendimiento a nivel universitario.

Del estado de la técnica descrito puede concluirse que son conocidos y ampliamente utilizados los simuladores de estructuras, principalmente en forma de juegos de construcción, con múltiples finalidades y públicos objetivos, no sólo niños. No obstante, ninguno de los antecedentes hace referencia a simuladores que apoyen el aprendizaje de conceptos de sismorresistencia, a través de la gamificación de sistemas estructurales aporticados rigidizados por diagonales, como es el caso de la presente invención.

5. Descripción breve de la invención

La gamificación se ha ido convirtiendo en una tendencia creciente en ambientes formales como la industria y la educación (Teng y Baker, 2014). Cuando los estudiantes de un juego se enfrentan a un reto, lo intentarán una y otra vez hasta lograrlo promoviendo la creatividad y la perseverancia y permitiendo la apropiación de cualquier tipo de conceptos mediante actividades complementarias (Tecnológico de Monterrey, 2016).

Esta herramienta de simulación a escala de una estructura aporticada hace parte de un juego de mesa en el cual los estudiantes de ingeniería civil y de arquitectura, en la medida en que superan unos retos de conocimiento, arman su simulador aplicando conceptos de sismorresistencia aplicable a construcciones aporticadas.

Las ventajas y diferencias del simulador frente a lo previamente conocido son:

- La herramienta de simulación está articulada a un juego de mesa mediante el concepto de gamificación.

- La herramienta de simulación presenta un sistema de unión y de rigidización que recoge algunos conceptos previos pero articulados de una manera innovadora, con el fin de facilitar la apropiación de temas relacionados en sismorresistencia en estudiantes de ingeniería civil y de arquitectura.

- Puede alcanzar los niveles que los participantes deseen, ya que la construcción no está limitada a una altura determinada. La herramienta de simulación permite crecer la estructura de forma ilimitada.

- Es una herramienta de entrenamiento de bajo costo, motivadora, y de fácil replicabilidad en las facultades de ingeniería civil y arquitectura a nivel mundial, al tratarse de conceptos de construcción universales.

- La herramienta de simulación utiliza diagonales para rigidizar la estructura, replicando el método de rigidización utilizado en muchas construcciones en escala real, alrededor del mundo.

6. Descripción detallada

La herramienta de simulación que conforma la invención, está compuesta de seis piezas básicas, con las cuales se fabrica una estructura aporticada a escala.

Las piezas que corresponden a las columnas (3), están compuestas de un cuerpo cilíndrico (3a) con un orificio céntrico (3b) en el eje axial en la parte inferior de la pieza y una varilla (1c) sobre el mismo que sobresale en la parte superior. Las columnas (1) que corresponden al primer nivel, presentan variaciones que facilitan su ensamble en una base semiperforada (2) y las diagonales (5).

Las piezas que corresponden a las vigas (4) tienen la misma longitud que las columnas (3), pero son prismáticas de sección cuadrada (4a) y presentan una sustracción en sus dos extremos (4b) para una unión a media madera entre ellas. En los extremos presentan un orificio (4c) por donde se introduce la varilla (1c) que tienen las columnas. En sus dos extremos también cuentan con varillas (4d) que permiten el ensamble con las diagonales (5).

Las piezas que corresponden a las diagonales (5) y se conectan mediante unos orificios (5b) en sus extremos con las vigas (4), en un ángulo de 45º. Esta pieza le da rigidez a la estructura aporticada.

Cada nivel de la estructura está conformado por cuatro columnas (1) (3), cuatro vigas (4) y cuatro diagonales (5). La estructura terminada puede contar con “n” número de niveles.

Las diferentes piezas que conforman la invención, permiten construir una estructura similar a la mostrada en la figura 1, y su proceso de ensamble es el siguiente:

Sobre la base perforada (2) de 17 cm de lado y 1 cm de espesor, se presentan cuatro perforaciones (2a) de 1 x 1 cm y 0,5 cm de profundidad, sobre las cuales encajan las columnas del primer nivel (1) de sección circular (1a) mediante un cambio de la sección a cuadrada en uno de los extremos (1b). Las cuatro columnas del primer nivel (1) presentan una diferencia entre ellas en cuanto a la ubicación de las varillas laterales (1c) de 1 cm de longitud para el ensamble con las diagonales (5). La diferencia es de 0,5 veces el ancho de la pieza, de desplazamiento a lo largo de su eje axial. Esta diferencia es necesaria con el fin de compensar la altura diferente en las cuales quedan las varillas (4d) correspondientes a las vigas (4) que giran 180º en el segundo nivel.

Todas las columnas del segundo nivel y siguientes (3), están conformadas por un cuerpo cilíndrico (3a) de 1 cm de diámetro y 9 cm de longitud. Una varilla de 2 cm (1c) sobresale de uno de sus extremos para permitir el ensamble con dos vigas (4) y una columna (3) del nivel inmediatamente superior.

Las vigas (4) prismáticas son de sección cuadrada de 1 x 1 cm y de 9 cm en su cuerpo principal (4a), el cual se adelgaza en sus extremos en uno de sus lados (4b) hasta llegar a los 0,5 cm, permitiendo su ensamble con las vigas (4) contiguas. Los orificios (4c) pasantes existentes en esta zona permiten el empalme con una columna (1) (3) mediante la varilla (1c), la cual atraviesa dos vigas (4) (cada una girada 180º en su eje axial con respecto a la viga contigua) y una columna (3) del siguiente nivel, que cuentan con un orificio (3b) en su extremo inferior.

Las diagonales (5) tienen un cuerpo (5a) de 13,3 cm y dos orificios, uno en cada extremo (5b), que se conectan a las varillas existentes en las vigas (4d), o entre estas y las varillas laterales de las columnas del primer nivel (1c). Estas diagonales le dan estabilidad a toda la estructura.

De forma preferente, las columnas (1) (3), la base perforada (2) y las vigas (4) son de madera. Así mismo, las varillas (1c) (4d) y las diagonales (5) son preferiblemente metálicas.

Las medidas de las piezas expresadas en la presente invención son preferentes y no limitantes. La herramienta de simulación podría construirse a una mayor o menor escala sin que modifique el funcionamiento de la invención.

7. Descripción de las figuras

FIG 1 Alzado de la estructura armada con cinco niveles
FIG 2 Isometría de la estructura armada explosionada con dos niveles
FIG 3 Base perforada
FIG 4 Columnas primer nivel
FIG 5 Columna
FIG 6 Diagonal
FIG 7 Viga

<u>Listado de partes</u>

Columna del primer nivel (1)
Cuerpo cilíndrico de las columnas (1a)
Cuerpo prismático de la columna (1b)
Varilla (1c)

Base semiperforada (2)
Perforaciones (2a)

Columna del segundo nivel y demás niveles ascendentes (3)
Cuerpo cilíndrico de las columnas (3a)
Orificio céntrico (3b)
Varilla (1c)

Viga (4)
Cuerpo prismático de la viga (4a)
Sustracción media madera en extremos (4b)
Orificio (4c)
Varilla (4d)

Diagonal (5)
Cuerpo diagonal (5a)
Orificio (5b)

8. Figuras

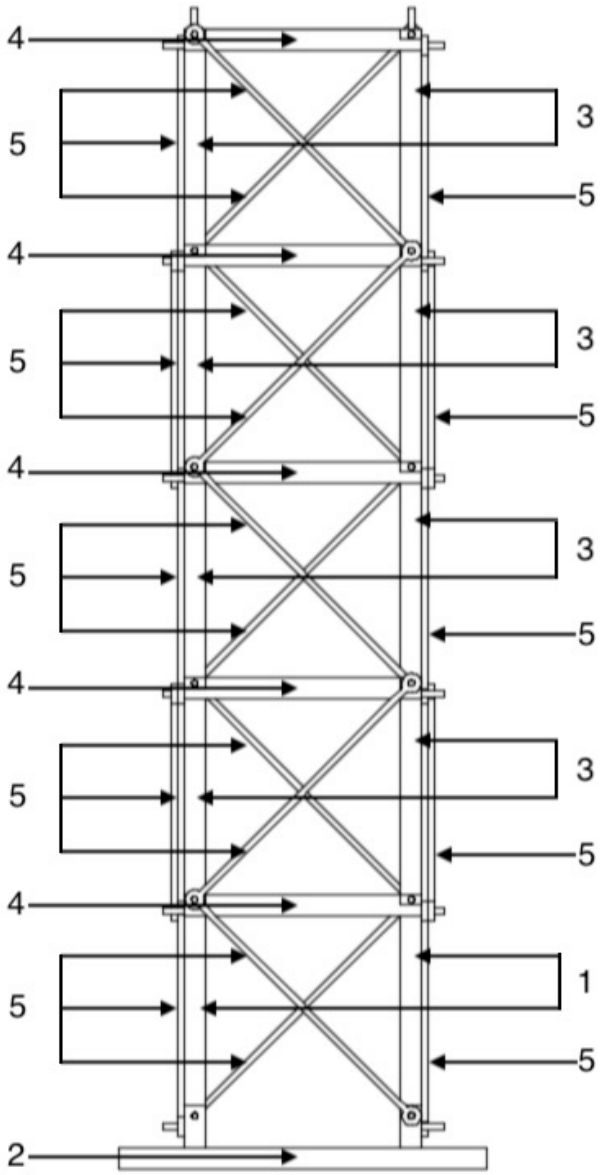

FIG 1

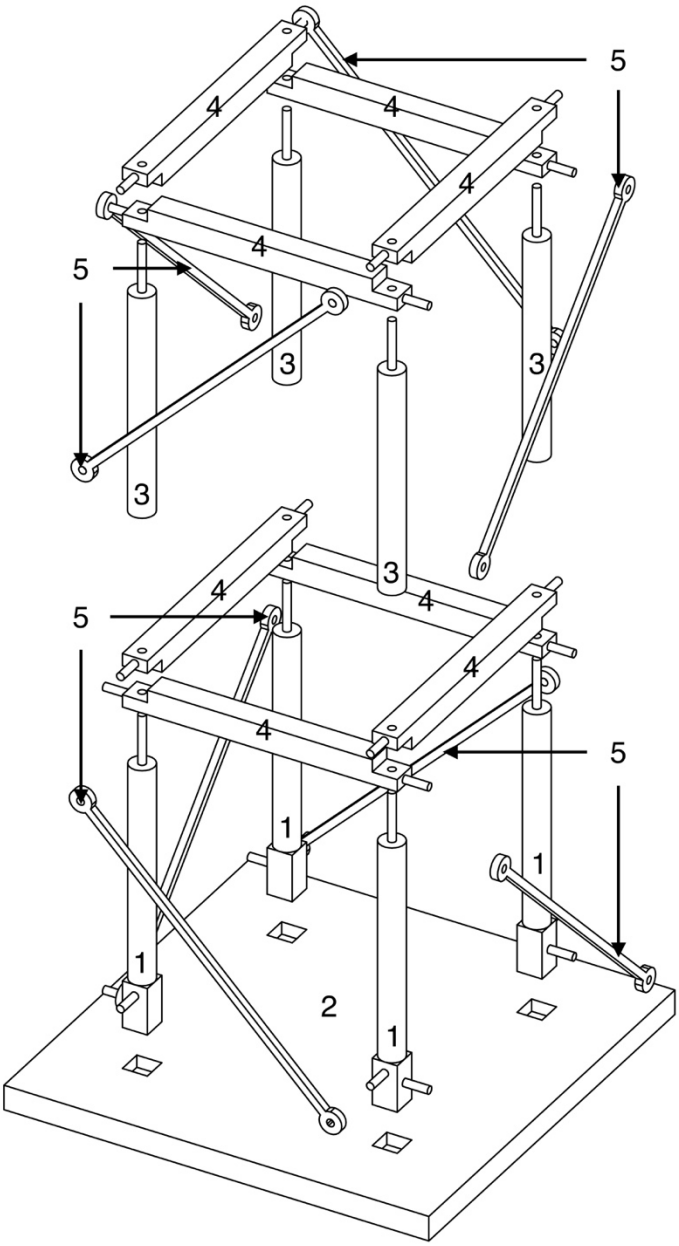

FIG 2

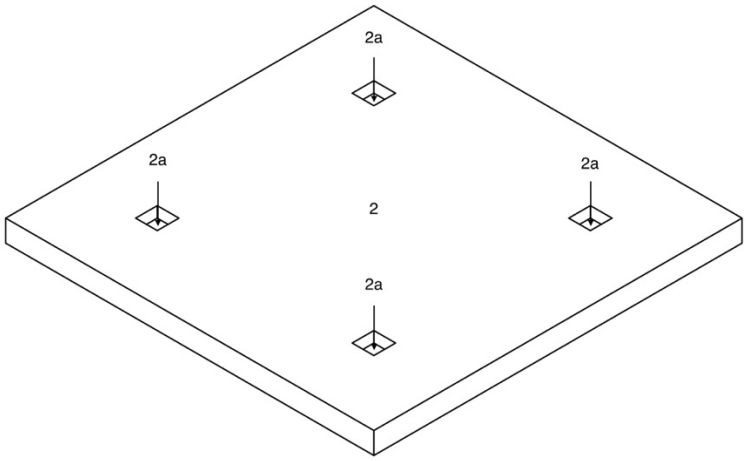

FIG 3

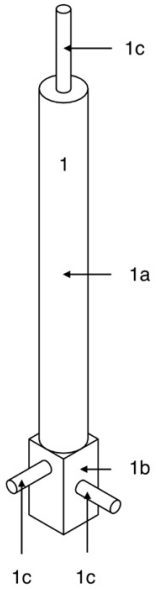

FIG 4

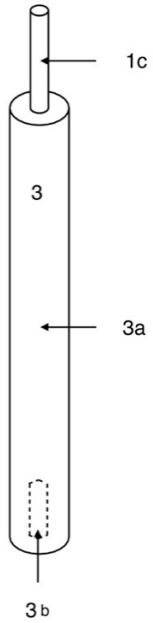

FIG 5

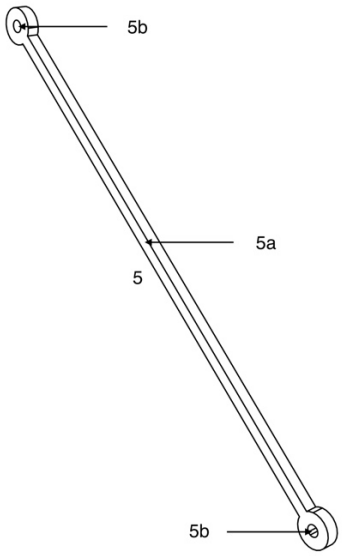

FIG 6

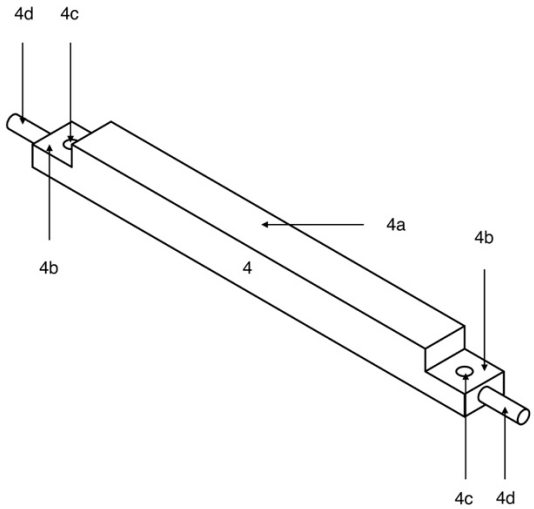

FIG 7

9. Reivindicaciones

1. Una herramienta de simulación a escala de una estructura aporticada mediante el uso de columnas, vigas y diagonales, caracterizada porque comprende:

    a. Una base (2) con perforaciones (2a)
    b. Columnas de primer nivel (1)
    c. Columnas de segundo nivel y siguientes (3)
    d. Vigas (4) con igual longitud que las columnas (3)
    e. Diagonales (5)

    La base perforada (2) presenta cuatro perforaciones (2a) sobre las cuales encajan las columnas del primer nivel (1) de sección circular (1a) mediante un cambio de la sección a cuadrada en uno de los extremos (1b). Las cuatro columnas del primer nivel (1) presentan una diferencia entre ellas en cuanto a la ubicación de las varillas laterales (1c) de 1 cm de longitud como ensamble con las diagonales (5). La diferencia es de 0,5 veces el ancho de la pieza (1b), de desplazamiento a lo largo de su eje axial. Las columnas del segundo nivel y siguientes (3) están conformadas por un cuerpo cilíndrico (3a) donde una varilla (1c) sobresale de uno de sus extremos como ensamble con dos vigas (4) y una columna (3) del nivel inmediatamente superior. Las vigas (4) son de sección cuadrada en su cuerpo principal (4a), el cual se adelgaza en sus extremos en uno de sus lados (4b) como ensamble con las vigas (4) contiguas. Las vigas poseen además orificios (4c) pasantes existentes como empalme con una columna (1) (3) mediante la varilla (1c), la cual atraviesa dos vigas (4), cada una girada 180º en su eje axial con respecto a la viga contigua, y una columna (3) del siguiente nivel, que cuenta con un orificio (3b) en su extremo inferior. Las diagonales (5) poseen un cuerpo (5a) y dos orificios, uno en cada extremo (5b), que se conectan a las varillas existentes en las vigas (4d) en un ángulo de 45º, o entre estas y las varillas laterales de las columnas del primer nivel (1c).

2. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque de forma preferente, las columnas (1) (3), la base perforada (2) y las vigas (4) son de madera.

3. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque las varillas (1c) (4d) y las diagonales (5) son preferiblemente metálicas.

4. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque de forma preferente la base perforada (2) posee una medida de 17 cm de lado y 1 cm de espesor.

5. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque de forma preferente las perforaciones (2a) poseen una medida de 1 x 1 cm y 0,5 cm de profundidad.

6. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque de forma preferente el cuerpo cilíndrico (1a) (3a) de las columnas (1) (3) posee una medida de 1 cm de diámetro y 9 cm de longitud.

7. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque de forma preferente las varillas (1c) poseen una longitud de 2 cm.

8. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque de forma preferente las vigas (4) poseen una medida de 1 x 1 cm y de 9 cm en su cuerpo principal (4a) y el adelgazamiento en sus extremos en uno de sus lados (4b) alcanza los 0,5 cm.

9. La herramienta de simulación de la reivindicación 1, caracterizada porque de forma preferente las diagonales (5) poseen un cuerpo (5a) cuya medida es de 13,3 cm.