

CONJUNTO DE ACOPLAMIENTO MODULAR PARA ALOJAR EQUIPO ELÉCTRICO Y DE COMUNICACIONES

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

Esta invención está relacionada con un conjunto de cajas y accesorios versátiles y modulares que hacen parte de la instalación eléctrica y de comunicaciones en construcciones con el sistema se muro vaciado o encofrados, en donde se
10 instalaran aparatos eléctricos y de comunicaciones en arreglos matriciales horizontales y verticales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 En la actualidad, existen algunas soluciones que permiten alojar elementos eléctricos o de comunicaciones de maniobra y control de manera independiente, para configurar salidas de tomas y otros tipos de utilidades como las relacionadas a datos o controles de alumbrado.

20 Aun cuando los fabricantes de interruptores y tomas eléctricas ofrecen gamas de aparatos que incluyen salidas con conectores adecuados para las comunicaciones, y estos habitualmente se presentan en módulos compuestos por un dispositivo que hace la funcionalidad y una tapa de presentación, en el proceso de construcción del muro vaciado se instalara una caja para aparato, que en otra
25 etapa posterior de la construcción alojara el aparato con la funcionalidad junto con su tapa decorativa, ambos sobre puestos al muro.

En el estado del arte podemos encontrar diferentes tipos de tapas, cajas y suplementos para las instalaciones eléctricas, sin embargo, dada la novedad frente
30 a los nuevos requisitos técnicos y funcionales que combinan la necesidad de proporcionar no solo el servicio eléctrico sino también para las comunicaciones en ubicaciones contiguas.

Por lo anterior, se presenta la necesidad de diseñar elementos que permitan almacenar los distintos elementos descritos previamente de una manera funcional, versátil, estética y modular.

5 Así las cosas, existe en el estado de la técnica una pluralidad de divulgaciones relacionadas con este tipo de dispositivos de almacenamiento como la patente US20170332498 que se refiere a un sistema de cajas modulares enganchables. La estructura de base también incluye una pluralidad de interfaces de montaje de accesorios, configuradas para recibir una pluralidad de correspondientes montajes
10 de accesorios acoplables sin herramientas. Sin embargo, este documento patente no menciona una tapa de soporte universal, así como tampoco divulga elementos de multifuncionales de refuerzo.

De otra parte, la patente US8212144 describe una caja eléctrica modular
15 enganchable que incluye módulos separados que se pueden combinar en varias configuraciones para proporcionar la cantidad deseada de gabinetes eléctricos en una pared. Los módulos incluyen un módulo final y un módulo interior opcional, cada uno de los cuales está moldeado en una sola pieza de plástico. Sin embargo, el documento no divulga una tapa final con unas pestañas y unos desbastes, así
20 como tampoco una placa de suplemento universal, adicionalmente tampoco divulga el almacenar equipos de comunicaciones.

Ahora bien, el documento US5420376 se refiere a una caja eléctrica para su instalación en construcciones por vaciado de concreto. Sin embargo, dicho
25 documento no revela el almacenamiento de equipos de comunicaciones, así como tampoco anticipa una placa de suplemento universal.

Adicionalmente, el documento US2004182857 divulga una tapa de caja eléctrica con ganchos mejorados para evitar danos en la apertura de la caja. Sin embargo,
30 el documento no divulga una tapa final con unas pestañas y unos desbastes, así como tampoco divulga el almacenar equipos de comunicaciones.

De igual manera, el documento US4673097 presenta una caja eléctrica fabricada por moldeo para montaje en paredes de terminales eléctricos. Sin embargo, el

documento no divulga una tapa final con unas pestañas y unos desbastes, así como tampoco una placa de suplemento universal.

El documento US8943978B2 divulga un gabinete de montaje en superficie modular, personalizable, versátil, fácil de usar, fácil de instalar y estéticamente agradable. En una o más realizaciones, el recinto incluye una carcasa modular que está configurada para acoplarse con una o más carcasas para proporcionar una gama de tamaños y configuraciones. En una o más realizaciones, la carcasa modular de la invención está configurada para aceptar una variedad de casetes o módulos intercambiables que proporcionan una variedad de conexiones de cable y alimentación u otros recursos. En una o más realizaciones, la carcasa modular de la invención incluye un mecanismo de tapa articulada que está configurado para abrirse suavemente y deslizarse ordenadamente fuera del camino mientras ocupa un volumen reducido que los mecanismos de tapa de la técnica anterior. En una o más realizaciones, el gabinete incluye abrazaderas de montaje accionadas por leva que permiten que el gabinete se asegure rápida y fácilmente a una mesa u otra superficie de montaje. Sin embargo, el documento no menciona al menos una placa suplemento universal externa configurada para instalar los diferentes aparatos eléctricos y acoplarse con la tapa final.

De otra parte, el documento US20150280410 describe una combinación de tamaño pequeño de interruptores manuales, interruptores híbridos, relé de interruptor integrado y salidas y enchufes de CA, cada uno construido para ser un "dispositivo conectable" en un tamaño preferiblemente más pequeño que un interruptor de CA mecánico o una toma de corriente de uso común, denominado en lo sucesivo como " interruptor o tomacorriente de CA estándar", que se monta en una caja de pared eléctrica estándar, como las conocidas cajas de pared de 2×4" o 4×4" en los EE. UU., o como la caja de pared eléctrica europea redonda de 60 mm u otra Cajas como las que se utilizan en Europa para instalar una pluralidad de interruptores de CA estándar y tomas de corriente de CA. Otro objeto de la presente invención es integrar un circuito de control, comando y comunicación con al menos uno o una pluralidad de interruptores, relés e interruptores híbridos, incluidos interruptores y relés SPDT o DPDT, cada uno con sensores de corriente individuales para calcular e informar el consumo de energía individual a través de un circuito de cálculo y un programa. Sin embargo, el

documento no permite alojar equipo eléctrico y de comunicaciones ni cuenta con elementos multifuncionales de refuerzo, conexión a otras cajas y de sujeción a una malla electrosoldada por medio de amarres.

5 Finalmente, el documento US11183825 proporciona sistemas y métodos para montar dispositivos eléctricos de manera que aparezcan "al ras" con una pared acabada que mejoran en gran medida el proceso de instalación al incluir varias formas de anillos de barro especializados para las aberturas de acceso en las paredes. Los anillos de lodo del sistema que se describe en este documento
10 incluyen orificios/vertidos incorporados que tienen el tamaño apropiado para permitir que el lodo pase y se adhiera al panel de yeso detrás del anillo de lodo. De acuerdo con las invenciones descritas en este documento, se coloca un anillo de barro sobre el orificio de acceso en la pared de yeso y se encaja en su lugar con la caja detrás de la pared, y luego se tapa el anillo de barro al mismo tiempo
15 que se tapa el panel de yeso. Con los sistemas y métodos inventivos, no se requieren pasos separados ni cinta adhesiva de malla. Tampoco hay necesidad de ajustar ninguna plataforma de montaje para que coincida con la profundidad de los paneles de yeso; el anillo de barro encaja fácilmente en su lugar sobre los paneles de yeso estándar. Además, permite que un electricista pueda completar
20 completamente el trabajo de instalación eléctrica y montar el dispositivo eléctrico antes de que se lleve a cabo cualquier instalación de paneles de yeso o pintura. Por ejemplo, el electricista puede montar la caja trasera en los montantes, insertar el cableado y luego cablear el dispositivo eléctrico y montarlo en la caja trasera. En este punto, el electricista ha terminado con su parte del trabajo de instalación
25 antes de que comience la instalación de paneles de yeso. Luego, el contratista de paneles de yeso puede colocar el panel de yeso sobre la caja instalada, insertar el anillo protector e insertar el tapón protector para proteger todos los elementos eléctricos instalados durante el enfangado. El contratista de paneles de yeso puede completar el enfangado sin más manipulación de ninguno de los equipos
30 eléctricos, que están protegidos de forma segura detrás del tapón de lodo. Sin embargo, el documento no permite alojar equipo eléctrico y de comunicaciones, tampoco cuenta con elementos multifuncionales de refuerzo, conexión a otras cajas y de sujeción a una malla electrosoldada por medio de amarres, ni incluye tabiques internos modulares en la caja eléctrica modular.

En el sistema de construcción con muro vaciado de concreto o encofrado, independientemente del uso final que se le dé como vivienda, comercio, infraestructura o industria, se presenta la necesidad de contar con los servicios de electricidad y comunicaciones de manera simultánea y físicamente cercanos entre ellos, pues los usuarios requieren conectar aparatos como electrodomésticos, módems y otros dispositivos, tanto a una conexión eléctrica o a una de comunicaciones o a ambos servicios simultáneamente, por lo que resulta habitual encontrar instalados en muros, arreglos matriciales horizontales o verticales de varias tomas eléctricas e interruptores dispuestos junto con aquellos dispositivos que cuentan con salidas que tienen los conectores adecuados para los servicios de voz, datos y televisión entre otros asociados a las comunicaciones. Para obtener un arreglo matricial horizontal o vertical de aparatos con salidas eléctricas y de comunicaciones en muros construidos mediante el vaciado de concreto, las cajas y las tuberías con sus terminales, que alojaran los conductores para la electricidad o las comunicaciones, deben instalarse y fijarse previo al vaciado, firmemente y de manera eficaz para soportar los esfuerzos mecánicos a los que se someten los materiales, al quedar embebidos en el muro y durante el vaciado, vibrado y fraguado del concreto, para luego en un momento posterior de la construcción, y cuando se ha dado el acabado de presentación final al muro fundido, se instalen los aparatos con las funcionalidades eléctricas y de comunicaciones junto con sus tapas decorativas.

Actualmente para lograr los arreglos matriciales descritos, se usan cajas rectangulares y cuadradas con sus suplementos individuales, que son acopladas entre sí, mediante tramos de tubería a las que se le instalan terminales de conexión en los extremos, estos arreglos de cajas y secciones de tubo se disponen antes de fundir el muro de concreto, al final, se obtiene un muro con las respectivas cajas embebidas a una Inter distancia dada por la longitud de la sección de tubo de conexión y sus terminales entre las cajas, posteriormente al acabado de los muros, se instalan los aparatos y sus respectivas tapas decorativas, encontramos entonces al final del proceso descrito, que se presentan varios problemas asociados a la diversidad de partes usadas y la baja efectividad en métodos de fijación usados, pues estas cajas se desplazan dentro del proceso constructivo del muro fundido, generando para el arreglo matricial una apariencia desalineada entre los aparatos con respecto a la horizontal o vertical, otro

problema actual son las grandes Inter distancias entre centros de los aparatos, así como los costos asociados al uso materiales adicionales y tiempos de alistamiento de los arreglos.

5 A partir de lo expuesto anteriormente, un experto medio versado en la materia puede ver de manera clara que actualmente en el estado de la técnica existen diversos dispositivos de almacenamiento para elementos eléctricos y de comunicaciones. No obstante, se puede apreciar que existe la necesidad constante de integrar todos esos elementos o aparatos eléctricos de maniobra y control de
10 manera contigua, para configurar arreglos funcionales que permiten generalmente una o más salidas de tomas y otros tipos de utilidades como las relacionadas a datos, controles de alumbrado o comunicaciones.

Ahora bien, de acuerdo con el reglamento técnico de redes internas de
15 telecomunicaciones RITEL incrementa el requerimiento de arreglos funcionales como los descritos, pues dispone que en consideración del costo del inmueble deben quedar una serie de cajas con salidas para televisión satelital TDT, comunicaciones o tapas ciegas respetando la estética del espacio.

20 De acuerdo con lo anterior, la presente invención resuelve el problema de manera concreta mediante el empleo e instalación de cajas rectangulares o cuadradas ensambladas entre sí por medio de un anillo accesorio para configurar antes del vaciado del muro, los arreglos matriciales de manera que quedan efectivamente ubicadas en los muros, para posteriormente a los acabados superficiales del muro,
25 instalar a conveniencia el o los suplementos universales sobre el muro terminado, que permite alojar los aparatos con las salidas funcionales eléctricas o de comunicaciones se diferentes fabricantes así como las tapas propias sobre el muro y de manera contigua, para dar cumplimiento a las combinaciones reglamentarias contempladas en el diseño de las instalaciones, mejorando tiempos en la obra y
30 disminuyendo los costos de materiales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La invención está relacionada con un conjunto modular que permite hacer los
35 arreglos matriciales de aparatos requeridos, logrando las combinaciones de salidas

funcionales eléctricas y de comunicaciones con una disposición contigua, cumpliendo los lineamientos reglamentarios con una mejor estética y a un menor costo, dado que se requieren menos y más económicos materiales al eliminar el uso de tramos de tubería y terminales para los acoples entre cajas, así como la
5 disminución el tiempo de alistamiento de estos arreglos, pues el uso de la invención contempla una forma alternativa de uso e instalación a la tradicional, y con facilidades para usarse en diferentes sistemas constructivos como mampostería tradicional y muro fundido o vaciado, este dispositivo entonces consta de cuatro elementos complementarios así: caja modular, anillos de acople de cajas, placas
10 de suplemento universal y tapas finales de salida funcional.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se puede entender de una forma más adecuada a partir de
15 las siguientes figuras que muestran todos sus partes y componentes, así como las características novedosas que lo difieren del estado de la técnica.

La figura 1 muestra un esquema general de las vistas isométricas del conjunto de acoplamiento modular para alojar equipo eléctrico y de comunicaciones con
20 tapa, caja y placa de suplemento.

La figura 2 muestra un esquema de la tapa final de salida funcional.

La figura 3 muestra un esquema de la placa de suplemento universal.
25

La figura 4 muestra un esquema de las vistas de la caja modular.

La figura 5 muestra un esquema de pruebas general de la caja modular.

30 **La figura 6** muestra un esquema de la disposición de un tabique separador de refuerzo con la caja modular.

La figura 7 muestra un esquema de ensamble de una caja, una placa suplemento universal doble, del conjunto de acoplamiento modular para alojar salida eléctrica
35 de cualquier fabricante y una tapa final de salida funcional.

La figura 8 muestra un esquema de ensamble entre dos cajas dobles, dos placas suplemento universal dobles, del conjunto de acoplamiento modular para alojar tres salidas para electricidad y una tapa final de salida funcional.

5

La figura 9 muestra un esquema de anillo de acople entre cajas (ejecución a presión).

La figura 10 muestra un esquema de anillo de acople entre cajas (ejecución con rosca).

10

La figura 11 muestra un esquema de acople entre la tapa final, la placa de suplemento universal, la caja eléctrica modular y el anillo de acople.

La figura 12 muestra un esquema de modalidad entre dos cajas dobles y una cuadrada, para tres salidas eléctricas y dos de tapas finales de salida funcional.

15

La figura 13 muestra un esquema de modalidad entre dos cajas dobles, una caja rectangular y una cuadrada.

20

La figura 14 muestra los resultados de la simulación en A. Esfuerzo de Von Mises frontal, B. Esfuerzo de Von Mises frontal y C. Esfuerzo en la primera variable principal frontal horizontal.

La figura 15 muestra los resultados de la simulación en A. Esfuerzo en la primera variable principal frontal vertical, B. Esfuerzo en la primera variable principal posterior y C. Desplazamiento

25

La figura 16 muestra los resultados de la simulación en A. Esfuerzo en la tercera variable principal frontal horizontal y B. Esfuerzo en la tercera variable principal posterior.

30

La figura 17 muestra la aplicación de fuerzas para la simulación del análisis estático en las diferentes caras de la caja.

35

La figura 18 muestra los resultados de la simulación del análisis estático la caja.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención tiene como objeto proporcionar un conjunto de acoplamiento modular (1000) para alojar equipo eléctrico y de comunicaciones que permite hacer los arreglos de aparatos requeridos, logrando la funcionalidad y cumpliendo las disposiciones reglamentarias a un menor costo, dado que se requieren menos materiales al eliminar el empleo de tramos de tubería y terminales para los acoples entre cajas, así como el tiempo de alistamiento de estos arreglos, dado que la invención contempla una forma alternativa en instalación a la tradicional de este tipo de productos, y con facilidades de aplicación en diferentes sistemas constructivos como mampostería tradicional y muro fundido o vaciado, donde este conjunto consta principalmente de cuatro elementos complementarios así: placa suplemento universal exterior (200), caja modular (300), anillos de acople de cajas (400 y 401) y tapa final de salidas funcionales (100).

20

Haciendo referencia a la figura 1 en la que se muestran las vistas isométricas del conjunto de acoplamiento modular con tapas finales (100), dentro de las cuales se encuentran la tapa final ciega (101) y la tapa final de energía (102), así como el elemento eléctrico o de comunicaciones (105), que en la realización mostrada en esta figura es un tomacorriente.

25

De igual manera se presentan la placa suplemento universal exterior (200), la cual puede ser sencilla, doble, triple o con N número de aberturas. En una realización mostrada en la figura 1 se observa la placa suplemento universal exterior sencilla (202), ya que solo tiene una abertura para ubicar un elemento eléctrico o de comunicaciones que va a estar dispuesto en el espacio interior de la caja modular (300). En otra realización, también mostrada en la figura 1, la placa suplemento exterior es doble (201), ya que tiene dos aberturas para alojar en cada una un eléctrico o de comunicaciones que va a estar dispuesto en el espacio interior de la caja modular (300).

35

En las formas de realización presentadas en la figura 1 se observan la forma de realización con la caja cuadrada sencilla (301) y la realización con la caja rectangular doble (302).

5

La caja modular (300) tiene unos elementos de acople entre cajas, que son los elementos de acople hembra (307) y elementos de acople macho (306). Adicionalmente, las cajas tienen unos elementos de acople (303) entre las placas de suplemento universal exterior (200) y las cajas modulares (300), conformado por una abertura por la cual pasa el tornillo de sujeción. En la parte interior de la caja modular (300) con múltiples aberturas o arreglos se presentan unos tabiques separadores de refuerzo (305) removibles que le otorgan refuerzo mecánico. Adicionalmente, tiene elementos multifuncionales de refuerzo, conexión a otras cajas y de sujeción por medio de amarres a una malla de electrosoldada, los cuales son unas aletas perimetrales (311).

10

15

De acuerdo con la figura 2, se puede apreciar el esquema de la tapa final (101) de salida funcional, la cual tiene un módulo intercambiable con la versatilidad para comprender la mayoría de las funciones como son ciega, TDT, cordón y otras de comunicaciones, la cual cuenta con unas pestañas (103) con cremallera y unos desbastes (104) donde las primeras permiten acoplarse y las segundas separarse de la placa suplemento universal exterior (200), las cuales se ubican la parte posterior de la tapa final (101) en cualquier parte de su perímetro.

20

Ahora bien, en la figura 3 se presenta el esquema de la placa de suplemento universal exterior (200) para las realizaciones de una placa de suplemento exterior sencilla (202) y una placa de suplemento universal exterior doble (201), las cuales permiten la instalación de los aparatos eléctricos sin importar el tipo de referencia o marca que sea dada por el fabricante para los tomacorrientes, interruptores, etc., adicionalmente permite la instalación de los diferentes tipos de tapas de salida funcional propuestas en la invención, ya que actúa como interfaz entre la caja modular (300), el aparato y/o tapa (100); ya que de acuerdo a su configuración permite acomodarse de manera contigua logrando arreglos horizontales y verticales de dos o más aparatos.

25

30

35

La placa de suplemento exterior (200) está configurada con unos alojamientos que permiten instalar elementos de unión y alineación (203), con unas perforaciones hembra (205) con funcionalidad para recibir el macho de la tapa final de salidas funcionales, además cuenta con alojamientos para la cabezas de los tornillos de fijación (204) o unión a la caja modular con una geometría particular que permite hacer ajustes horizontales y verticales, esta disposición hace que el tornillo quede oculto debajo de la tapa, configuración que hace que la placa suplemento universal exterior (200) quede quedando instalada por fuera del muro, ocultando entre otras las imperfecciones de la obra civil a diferencia de los suplementos actuales que van por dentro del muro soldado a las cajas.

Por su parte, en la figura 4, se pueden observar las vistas de la caja modular (300) en donde se permiten lograr arreglos de al menos dos, tres o más cajas configurada con perforaciones (310) y (309) en orejas metálicas o plásticas para sujetar la placa suplemento universal exterior (200), aletas perimetrales (308) con perforaciones (307) que tienen como función ensamblarse con el elemento de unión (306) entre cajas de diferentes tamaños, refuerzo y elemento de amarre de la caja a la malla electro-soldada en los sistemas de construcción industrializada o muro vaciado. En su interior tiene tabiques separadores de refuerzo preformados y removibles (305) mientras, que en el borne de la caja modular (300) se ubican los elementos de acople entre cajas, que son los elementos de acople hembra (307) y elementos de acople macho (306).

Finalmente, en la figura 6 se puede apreciar la disposición y acople de la placa de suplemento universal exterior (200) con la caja modular (300), con las cargas estáticas a las cuales puede estar expuesta.

Haciendo referencia a la figura 7, en la que se muestra el ensamble de una de las realizaciones de la invención, en la cual una caja modular doble (300) se ajusta por medio de unos tornillos de acople (207) a la placa de suplemento universal doble exterior (201) que posee perforaciones de acople (203) y (204). A continuación, se instala el aparato eléctrico por medio los tornillos de acople (206) a la caja modular doble (300) que atraviesa la placa suplemento universal exterior doble (201). Finalmente, se ajustan en este caso la tapa ciega (101) y con tapa de salida funcional eléctrica (102) así como el elemento o aparato eléctrico (500).

En la figura 8 se presenta el ensamble de una modalidad de dos cajas modulares dobles, la cuales poseen elementos de acople (309, 303) para mantener la unión entre las cajas y las placas suplemento universal exterior (201), y elementos de acople entre cajas (306) y (307) para hacer los arreglos de cajas requeridos tanto horizontal como verticalmente. De igual manera se presentan las tapas de salidas funcionales elemento eléctrico (102) con las pestañas (103) para ajustarse a la placa suplemento universal exterior (202), la tapa ciega (101) y la tapa típica de un tomacorriente (105).

10

Se presenta en la figura 9 el anillo de acople entre cajas y características con ejecución a presión (400), el cual permite el paso de elementos conductores como cables o alambre entre cajas.

15 La figura 10 muestra el anillo de acople entre cajas y características con ejecución a con rosca (401), el cual permite el paso de elementos conductores como cables o alambres entre cajas.

En la figura 11 se muestra otra modalidad de ensamble de dos cajas eléctricas dobles (302), las cuales están interconectadas mediante el anillo (400) y acopladas a las placas de suplemento universal dobles (201) y a su vez, dichas placas están acopladas a las tapas de salidas funcionales (101). De igual manera se presenta el detalle con los anillos de acople (400) o (401)

25 En la figura 12 se muestra otra modalidad de la ejecución de dos conjuntos dobles y uno cuadrado, en donde el primer conjunto doble posee una caja (302), una tapa ciega (101), una tapa eléctrica (102), una tapa típica de un tomacorriente (105) y una placa de suplemento universal (201). El segundo conjunto doble posee dos tapas de salidas funcionales (102) así como dos tapas típicas de tomacorriente (105), una caja (302) y una placa de suplemento universal (201). Finalmente, la figura 12 presenta de manera contigua un conjunto cuadrado conformado por una caja (301) y una tapa ciega de salida funcional (101), realzando la ubicación del anillo de acople (400) entre las cajas.

35 Adicionalmente, en la figura 13 se presenta otra modalidad de acoplamiento de

una caja rectangular, una doble y una cuadrada. En donde la caja rectangular presenta una tapa de salida funcional ciega (101), una placa de suplemento universal (201), el conjunto doble presenta la tapa de salida funcional (102) y la tapa típica de tomacorriente (105) y el conjunto rectangular presenta una tapa de salida funcional ciega (101). De igual manera se presenta el detalle con los anillos de acople entre cajas (400) o (401).

La figura 14 muestra resultados de deformación sobre la caja modular (300). Particularmente, la simulación en A. representa el esfuerzo de von Mises frontal, la simulación en B. el esfuerzo de von Mises frontal y la simulación en C. Esfuerzo en la primera variable principal frontal horizontal.

En la figura 15 se muestran los resultados de la simulación en la caja modular (300) acuerdo con: A. Esfuerzo en la primera variable principal frontal vertical, B. Esfuerzo en la primera variable principal posterior y C. Desplazamiento

Ahora bien, la figura 16 muestra los resultados de la simulación en la caja modular (300) de la siguiente manera: A. Esfuerzo en la tercera variable principal frontal horizontal y B. Esfuerzo en la tercera variable principal posterior.

En cuanto a la figura 17, se pueden las diferentes pruebas de fuerza aplicadas a la caja (300), la cual contiene un tabique separador de refuerzo (306). Dichas pruebas permiten realizar un análisis estático de la caja.

Finalmente, la figura 18 muestra los resultados de la simulación de pruebas de fuerza aplicadas sobre la caja (300) con tabique separador de refuerzo (306). En el cual se puede apreciar el efecto técnico que otorga el tabique separador de refuerzo (306), junto con las venas perimetrales mejorando el desempeño al arreglo, en cuanto a una menor deformación de la caja (300) bajo cargas que simulan el efecto del concreto vertido en los muros construidos bajo el sistema de muro vaciado o encofrados.

El conjunto de acoplamiento modular (1000) tiene al menos tres componentes tales como placa suplemento universal exterior (200), caja modular (300) y tapa final de salidas funcionales (100) Este conjunto al tener una configuración modular

permite hacer arreglos de uno, dos o más aparatos, cajas o tapas de presentación.

Además, este conjunto de acoplamiento modular (1000) permite el ajuste frente a las desviaciones horizontales y verticales finales de la caja en el muro fundido mediante los elementos de unión y alineación, que una realización tienen que este elemento es una abertura alargada con una inclinación de máximo de 15°, llamada usualmente, como ojo chino. Tiene cantos cuadrados para poder hacer los arreglos horizontales y verticales. Tiene perforaciones hembra con funcionalidad para recibir el macho de la tapa. El tamaño de la apertura permite instalar aparatos de diferentes dimensiones. Tiene un alojamiento para la cabeza del tornillo de fijación o unión a la caja. La disposición del alojamiento de la cabeza del tornillo de fijación a la caja queda oculta debajo de la tapa.

Los alojamientos de las cabezas de los tornillos en la placa suplemento universal (200) tienen una geometría particular que permite hacer ajustes horizontales y verticales.

El conjunto tiene varias aplicaciones ya que puede tener la tapa final ciega o con hueco para sacar cable o conectores de cable coaxial o cable de datos, tapa suplemento universal exterior sirve como interfaz entre la caja y tapa final, se coloca sobre la pared a diferencia los suplementos actuales que van por dentro del muro y solidarios a la caja.

La tapa final de salidas funcionales con geometría de contorno debe obedecer a las líneas de aparatos más populares y ocultan los tornillos de sujetar la placa suplemento a la caja. También, están configuradas con elementos de acoplamiento y de desacoplamiento a la placa suplemento por medio de las pestañas con cremallera y desbastes para retirarla. La caja modular se caracteriza por las perforaciones en orejas metálicas o plásticas para sujetar la placa suplemento universal, una aleta de refuerzo perimetral con perforaciones, tabiques y separadores pre perforados y removibles, tiene elementos de acople macho y alojamientos hembra a sus extremos para permitir el acople entre dos cajas.

Aun cuando los fabricantes de aparatos tienen en sus familias de productos las funcionalidades para comunicaciones como RJ45, coaxial, salida cordón, audio y

ciega, en todos los casos se requiere un chasis que sirve como acople a la caja, como nuestra placa suplemento universal cumple la función de chasis de aparato entonces sustituye a esa parte del aparato, pretendemos entonces hacer tapas con la versatilidad para comprender la mayoría de funciones que tendrán un
5 aumento en consideración de las exigencias del RITEL como son ciega, coaxial, cordón y otras de comunicaciones.

Adicionalmente, el conjunto de acoplamiento modular (1000) es compatible con las tapas finales propias y familias de aparatos de otros fabricantes. El conjunto
10 de acoplamiento modular (1000) tiene unas características constructivas particulares que le permiten acoplarse a otras cajas existentes para formar arreglos matriciales en múltiples pares e impares hasta lograr la cantidad de salidas necesarias entre las eléctricas y las de comunicaciones, no se propone simplemente tener más cajas de diferentes referencias o cajas de diferentes
15 tamaños los arreglos se logran con las combinaciones entre sencilla y dobles. El conjunto de acoplamiento modular (1000) tiene características constructivas que la hace más resistente mecánicamente para el uso con sistema de muro vaciado o encofrado. De igual manera son aptos para trabajar con tubos circulares. Otra característica del conjunto de acoplamiento modular es que tiene orificios en la
20 vena de refuerzo mecánico perimetral que permiten su amarre firme a la malla electrosoldada obligatoria en el muro vaciado o encofrado.

Resulta del caso señalar que, los aparatos y el suplemento quedaran sobre puestos al muro. En el suplemento universal (200) se le instalan las tapas finales (100)
25 propias o aparatos de otros fabricantes.

El conjunto (1000) esta principalmente diseñado para el sistema de muro vaciado. La tapa final (100) no usa chasis para instalarse en el suplemento (200), sino que acopla a este mediante las pestañas (103). En donde las secciones que quedan
30 entre los aparatos de salida eléctrica o de comunicaciones es cubierta por el suplemento universal (200). Dicho suplemento universal (200) tiene orificios con una geometría particular que permite corregir posibles desniveles de los arreglos de cajas con respecto a la horizontal (203), (204) y (205).

Resultados de pruebas de cargas

De acuerdo con las diferentes opciones de cargas a las que pueden encontrarse las cajas modulares de la presente invención se modeló varias propiedades con la incorporación del tabique separador de refuerzo.

En referencia a la figura 5, se presenta las diferentes opciones de la simulación de carga en la caja modular (300) donde se aplican las fuerzas estáticas, la cual es expuesta a diferentes cargas estáticas con el fin de verificar propiedades y el desempeño de la rigidez mecánica y el grado de hermeticidad. En la sección A) se muestra el área resaltada es donde se aplica el centro de gravedad, B) Cara donde se aplica la fuerza 1, C) Cara donde se aplica la fuerza 2, D) Cara donde se aplica la fuerza 3, E) Cara donde se aplica la fuerza 4, F) Cara donde se aplica la fuerza 5, G) Cara donde se aplica la fuerza 6, H) Cara donde se aplica la fuerza 7, I) Cara donde se aplica la fuerza 8, J) Cara de apoyo.

Tabla 1. Datos y condiciones de simulación

Material	Polipropileno	
General	Densidad de masa	0,899 g/cm ³ 0,0324784 lb masa/in ³
	Límite elástico	30,3 MPa 4394,64 psi
	Resistencia máxima a la tracción	36,5 MPa 5293,88 psi
Esfuerzo	Esfuerzo Módulo de Young	1340 MPa 194,351 ksi
	Relación de Poisson	0,392 ul
	Módulo de corte	481,32 MPa 69,8098 ksi
Magnitud de la fuerza	Fuerza 1 (en el eje Z)	2 kN, 450 lbf
	Fuerza 2 (en el eje Z)	2 kN, 450 lbf
	Fuerza 3 y 4 (en el eje X)	2 kN, 450 lbf
	Fuerza 5 y 6 (en el eje X)	-2 kN, -450 lbf
	Fuerza 7 y 8 (en el eje Z)	-2 kN, -450 lbf

Los resultados obtenidos se pueden observar en las figuras 13 a 16. La figura 14 muestra los resultados de la simulación en A. Esfuerzo de Von Mises frontal, B.

Esfuerzo de von Mises frontal y C. Esfuerzo en la primera variable principal frontal horizontal.

La figura 15 muestra los resultados de la simulación en A. Esfuerzo en la primera variable principal frontal vertical, B. Esfuerzo en la primera variable principal posterior y C. Desplazamiento.

La figura 16 muestra los resultados de la simulación en A. Esfuerzo en la tercera variable principal frontal horizontal y B. Esfuerzo en la tercera variable principal posterior.

Tabla 2. Resultados numéricos de la fuerza de reacción y momento en restricciones

Nombre de restricción	Fuerza de restricción		Momento de reacción	
	Magnitud	Componente (X, Y, Z)	Magnitud	Componente (X, Y, Z)
Restricción fija	0 MPa	0 MPa	3,35 N	0 MPa
		0 MPa		3,35 N
		0 MPa		0 MPa

Los resultados de la tensión, estrés, desplazamiento y las diferentes variables, para los siguientes valores se pueden evidenciar en las siguientes tablas (3 y 4).

Tabla 3. Resultados simulación de caja modular sin tabique separador de refuerzo

Name	Minimum	Maximum
Volume	115102 mm ³	
Mass	0,228127 lbmass	
Von Mises Stress	0,0700026 MPa	1197,63 MPa
1st Principal Stress	-309,953 MPa	1331,51 MPa
3rd Principal Stress	-1084,64 MPa	211,391 MPa
Displacement	0 mm	31,7932 mm
Safety Factor	0,0253 ul	15 ul
Stress XX	-885,884 MPa	1033,56 MPa
Stress XY	-96,2051 MPa	94,2046 MPa
Stress XZ	-463,546 MPa	616,022 MPa
Stress YY	-326,252 MPa	299,166 MPa
Stress YZ	-154,815 MPa	104,972 MPa
Stress ZZ	-867,927 MPa	858,733 MPa

Name	Minimum	Maximum
X Displacement	-24,6645 mm	30,7813 mm
Y Displacement	-15,4441 mm	4,61526 mm
Z Displacement	-9,93037 mm	31,6554 mm
Equivalent Strain	0,0000491593 ul	0,837538 ul
1st Principal Strain	0,00000185124 ul	0,896964 ul
3rd Principal Strain	-0,711365 ul	0,000847972 ul
Strain XX	-0,55733 ul	0,552122 ul
Strain XY	-0,0999384 ul	0,0978603 ul
Strain XZ	-0,481534 ul	0,639927 ul
Strain YY	-0,31763 ul	0,254902 ul
Strain YZ	-0,160823 ul	0,109046 ul
Strain ZZ	-0,532246 ul	0,443759 ul

Tabla 4. Resultados de simulación de la caja modular con el tabique separador de refuerzo

Name	Minimum	Maximum
Volume	115102 mm ³	
Mass	0,228127 lbmass	
Von Mises Stress	0,0700026 MPa	1197,63 MPa
1st Principal Stress	-309,953 MPa	1331,51 MPa
3rd Principal Stress	-1084,64 MPa	211,391 MPa
Displacement	0 mm	25,52 mm
Safety Factor	0,0253 ul	15 ul
Stress XX	-885,884 MPa	1033,56 MPa
Stress XY	-96,2051 MPa	94,2046 MPa
Stress XZ	-463,546 MPa	616,022 MPa
Stress YY	-326,252 MPa	299,166 MPa
Stress YZ	-154,815 MPa	104,972 MPa
Stress ZZ	-867,927 MPa	858,733 MPa
X Displacement	-24,6645 mm	24.44 mm
Y Displacement	-15,4441 mm	2.71 mm
Z Displacement	-9,93037 mm	30.81 mm
Equivalent Strain	0,0000491593 ul	0,837538 ul
1st Principal Strain	0,00000185124 ul	0,896964 ul
3rd Principal Strain	-0,711365 ul	0,000847972 ul
Strain XX	-0,55733 ul	0,552122 ul
Strain XY	-0,0999384 ul	0,0978603 ul
Strain XZ	-0,481534 ul	0,639927 ul
Strain YY	-0,31763 ul	0,254902 ul
Strain YZ	-0,160823 ul	0,109046 ul
Strain ZZ	-0,532246 ul	0,443759 ul

Deformaciones con tabique separador de refuerzo:

Con estas cargas la caja modular presenta un desplazamiento promedio de 25.52 mm en total. Específicamente, 24.44 mm en el eje X, 2.71 mm en el eje Y, y 30.81 mm en el eje Z.

Deformaciones de caja sin tabique separador de refuerzo:

Con estas cargas la caja modular presenta un desplazamiento promedio de 31.79 mm en total. Específicamente, 30.78 mm en el eje X, 4.6 mm en el eje Y, y 31.65 mm en el eje Z.

Entonces, como resultado de las simulaciones de carga evidenciamos que el uso del tabique separador de refuerzo, junto con las venas perimetrales le otorgan un mejor desempeño al arreglo, representado en una menor deformación de la caja bajo cargas que simulan el efecto del concreto vertido en los muros construidos bajo el sistema de muro vaciado o encofrados.