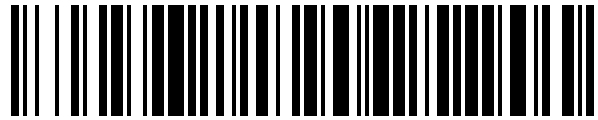


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 244 854**

21 Número de solicitud: 201931470

51 Int. Cl.:

**E01F 15/04** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**10.09.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**21.04.2020**

71 Solicitantes:

**GONZALVEZ PIÑERA, Antonio (25.0%)  
SAN VICENTE 21  
03202 ALICANTE ES;  
PEREZ VAZQUEZ, Salvador (25.0%);  
PEREZ VAZQUEZ, Joaquin Antonio (25.0%) y  
ARROYO FERNANDEZ, Jose Luis (25.0%)**

72 Inventor/es:

**GONZALVEZ PIÑERA, Antonio;  
PEREZ VAZQUEZ, Salvador;  
PEREZ VAZQUEZ, Joaquin Antonio y  
ARROYO FERNANDEZ, Jose Luis**

74 Agente/Representante:

**DONOSO ROMERO, Jose Luis**

54 Título: **DISPOSITIVO PROTECTOR PARA GUARDA-RAÍLES**

**ES 1 244 854 U**

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo protector para guarda-raíles

### 5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

El campo de aplicación de la invención se encuentra comprendido dentro del sector industrial dedicado a la fabricación y/o instalación de elementos, dispositivos y medios asociados a la seguridad vial.

10

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Es conocido por todos en general la existencia a lo largo de cualquier vía inter-urbana, es decir, a ambos lados de las carreteras, autovías y autopistas, de elementos conocidos como guarda-raíles o quitamiedos, entre los que queda delimitado el espacio de la vía por el que pueden circular los vehículos, junto con el espacio de los arcones laterales en las carreteras que los incorporan. Estos guarda-raíles tienen también la función de amortiguar impactos hasta un cierto nivel, y consisten en perfiles longitudinales, de material metálico, conformados con ondulaciones longitudinales para proporcionarles una mayor resistencia, de manera que los diferentes tramos se alinean sucesivamente entre sí a lo largo de cada uno de los laterales de la vía en la que están instalados, estando soportados por montantes verticales situados a una distancia predeterminada en relación de coincidencia con la longitud de cada tramo de perfil. La fijación se realiza normalmente con la ayuda de tornillos o remaches albergados en los valles de las ondulaciones, de manera que las cabezas no sobresalgan respecto al plano determinado por las crestas de las ondulaciones en evitación de que pudieran llegar a lesionar a un usuario que eventualmente pueda golpearse contra el elemento guarda-raíl.

15

20

25

30

35

Ahora bien, dado que los elementos de guarda-raíl quedan situados a una cierta distancia del suelo, los mencionados montantes quedan al descubierto a través de la distancia existente entre el borde inferior de cada elemento y el propio suelo, siendo un hecho demostrado que los mencionados montantes constituyen un auténtico peligro para una parte de los usuarios, concretamente para los motoristas, dado el elevado número de accidentes con resultado de muerte y de lesiones irreversibles que cada año se producen. En efecto, cuando un motorista cae al suelo a una cierta velocidad y se ve impulsado por efecto de la energía cinética que acumula, el impacto contra cualquiera de estos montantes tiene normalmente resultados nefastos que es necesario evitar a toda costa.

Son conocidos en el estado actual de la técnica los dispositivos protectores para su montaje en, y utilización conjunta con, los guarda-raíles o quitamiedos actualmente instalados o de nueva instalación en las vías interurbanas, concebidos y dimensionados para su montaje por debajo de los elementos de guarda-raíl de forma aproximadamente coplanar con los mismos, para cubrir y cerrar el espacio normalmente existente entre estos últimos y la superficie del suelo, ocultando y resguardando los montantes verticales que soportan y sujetan de dichos elementos guarda-raíles para reducir o eliminar la peligrosidad de estos últimos, con la particularidad de que los dispositivos protectores consisten en una banda longitudinal, sustancialmente plana, flexible y relativamente elástica, moldeada a partir de material elastómero, principalmente a partir de material de neumáticos de desecho, configurada para resistir impactos y absorber la energía derivada de los mismos.

Como se ha expuesto más arriba, ya se han hecho intentos en el estado de la técnica para la provisión de algún tipo de solución que permita al menos mitigar este importante problema y el número de fallecidos y lesionados que cada año ocasiona. A tal efecto, se han propuesto diversas alternativas para recubrir los montantes de diversas maneras y evitar la peligrosidad de los mismos en caso de que se produzca inevitablemente algún impacto. Sin embargo, las diversas propuestas realizadas hasta ahora no han ofrecido garantías suficientes de protección para el usuario, y las pruebas realizadas no demuestran la eliminación de las temidas lesiones cuando un motorista se ve involucrado en un accidente e impacta contra los citados montantes o los dispositivos protectores de los mismos.

### **SUMARIO DE LA INVENCION**

Un primer aspecto de la invención aporta un dispositivo protector para guarda-raíles que comprende:

- unos elementos elastoméricos protectores alargados configurados para cubrir el espacio existente entre el borde inferior de unos elementos de guarda-rail y la superficie del suelo, en uso, de manera que resguarden y oculten los montantes verticales que soportan dichos elementos de guarda-rail; y

- un sistema de soporte configurado para sujetar los elementos elastoméricos protectores a los elementos de guarda-rail y a los montantes verticales, en uso;

dicho dispositivo protector estando caracterizado porque está configurado para mitigar la fuerza de un primer impacto de una víctima de accidente de circulación contra dichos elementos elastoméricos protectores.

5 Como se comprenderá, con un dispositivo protector obtenido a base de elementos como el que se acaba de describir, se logra impedir que un accidentado pueda pasar por debajo de un elemento de guarda-raíl y golpearse contra algún montante vertical de soporte, evitando así las graves consecuencias que ese tipo de impactos acarrearán normalmente.

10 Además, un sistema protector como el descrito anteriormente reduce la gravedad y el número de lesiones sufridas por los accidentados que impactan contra los elementos elastoméricos protectores, particularmente de los motociclistas.

15 Otra ventaja conseguida es que al reducir la magnitud de la fuerza del primer impacto de un accidentado contra los elementos elastoméricos protectores, se consigue que los accidentados, tras el impacto, no sean devueltos hacia el centro de la vía circulatoria por la fuerza de reacción de los sistemas protectores y sus cuerpos queden próximos al borde de la calzada, evitando o reduciendo el número de impactos o accidentes con otros vehículos que circulen por la zona tras el accidente.

20 El sistema de soporte puede comprender unos brazos de sujeción hechos de perfiles metálicos configurados para flexionarse y absorber la fuerza del primer impacto inmediatamente después de que la víctima impacta con los elementos elastoméricos protectores.

25 Los perfiles metálicos son materiales de bajo coste con los que se puede conseguir una flexibilidad adecuada para absorber las fuerzas de impacto involucradas en accidentes de tráfico. En una realización preferente, los perfiles metálicos empleados son pletinas de acero. Por tanto, los perfiles metálicos ofrecen un adecuado equilibrio entre resistencia mecánica y flexibilidad a un coste aceptable para ser empleados en sistemas de protección en vías públicas.

30 El sistema de soporte puede comprender una o más ballestas de sujeción montadas sobre los brazos de sujeción y que sujetan los elementos elastoméricos protectores.

35 Las ballestas de sujeción son un sistema de amortiguación de fuerzas de impacto con un bajo coste de producción, escasas necesidades de mantenimiento y fácil montaje, características que son muy deseables para sistemas de seguridad de las vías públicas. Las ballestas también presentan la ventaja de que reducen o amortiguan el rebote de la víctima sobre los elementos elastoméricos protectores, de forma que tras el impacto la víctima no sale despedida hacia el

centro de la calzada, sino que queda próxima a los guarda-raíles, reduciendo así la posibilidad de sucesivos accidentes posteriores al impacto con los guardaraíles.

5 Las ballestas de sujeción pueden estar unidas mediante tramos de unión conformando una única pieza. Esta configuración facilita el montaje de las mismas sobre los brazos de soporte y el posterior montaje de los elementos elastoméricos protectores sobre las ballestas.

10 Las ballestas de sujeción pueden estar configuradas para deformarse y absorber la fuerza del primer impacto una vez que los brazos de sujeción se han deformado.

15 Esta configuración permite que el sistema de soporte presenta mayor efectividad a la hora de utilizar la resistencia de los materiales empleados, pues en los momentos iniciales del impacto, son los brazos de sujeción los que trabajan para mitigar la fuerza de impacto mediante su deformación y seguidamente se activan las ballestas de sujeción que continúan el efecto amortiguante del sistema de soporte. Así también se consigue un efecto de distribución en el tiempo de la flexión y de las fuerzas de reacción ejercida por el dispositivo de protección en su conjunto lo que implica una menor intensidad máxima de dichas fuerzas. Esto implica menor gravedad de lesiones y menor desplazamiento de la víctima tras el impacto.

20 Las ballestas de sujeción pueden definir colisos para su montaje. Los colisos facilitan en gran medida el montaje de los dispositivos de protección en guarda-raíles previamente instalados. Esta es una característica muy deseable ya que los dispositivos de protección de guarda-raíles pueden ser muy útiles en vías en las que ya existen guarda-raíles.

25 Preferiblemente, tanto los brazos de sujeción como las ballestas de sujeción están hechas de chapa de 4 milímetros de espesor con un sistema de protección contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según la norma UNE EN 1462.

30 Los elementos elastoméricos protectores pueden comprender una banda de chapa metálica configurada para producir una deformación controlada provocada por el primer impacto de la víctima.

35 La banda de chapa metálica puede estar configurada para sufrir una deformación controlada una vez que las ballestas hayan absorbido una fuerza de impacto predeterminada.

5 La banda de chapa metálica puede definir perforaciones para reducir el peso de los elementos elastoméricos de protección. En este caso, se consiguen un menor peso de los elementos elastoméricos de protección con una adecuada resistencia mecánica y capacidad de deformación, con lo que el dispositivo de protección puede ser montado por dos operarios sin ayuda de medios adicionales para manipular los elementos elastoméricos de protección. Esto conlleva costes de instalación que son viables para ser asumidos por las entidades responsables de la seguridad vial.

10 La banda de chapa metálica puede estar situada entre dos bandas de material elastomérico. De esta forma se minimiza los efectos del ambiente sobre la chapa metálica y se protege mejor frente a la corrosión.

15 Los elementos elastoméricos protectores pueden comprender una primera zona plana destinada a recibir el impacto de la cabeza o el casco de la víctima, que, en uso, queda dispuesta quasi-verticalmente y una segunda zona plana o faldón, inclinada con respecto a la primera zona plana, destinada a evitar que el brazo de la víctima pase por debajo del dispositivo protector, y que, en uso, queda dispuesta formando un ángulo obtuso con la calzada y cuyo borde inferior queda a unos 20 milímetros del suelo. Esta característica permite reducir el número y la gravedad de las lesiones en los brazos de las víctimas.

20 En este caso, la banda de chapa metálica puede comprender un pliegue longitudinal de forma que la banda de chapa metálica cubre, al menos parcialmente, ambas zonas planas de los elementos elastoméricos protectores.

25 Los elementos elastoméricos protectores pueden comprender una zona de mayor grosor destinada a recibir el impacto del casco o cabeza de la víctima. Esto provoca una mayor amortiguación del primer impacto por parte del material elastomérico a la altura localizada donde impactan las cabezas de los accidentados con mayor frecuencia y en consecuencia se reducen la gravedad y el número de lesiones en la zona crítica del cuello de las víctimas.

30 La banda de chapa metálica puede comprender una zona de pliegues destinada a recibir el impacto del casco o cabeza de la víctima. Esto provoca una mayor resistencia contra el primer impacto por parte de la banda de chapa metálica a la altura localizada donde impactan las cabezas de los accidentados con mayor frecuencia y en consecuencia se reducen la intensidad de la fuerza de reacción sobre la cabeza de las víctimas y por tanto la gravedad y el número de lesiones en la zona crítica del cuello de las víctimas.

35

Preferentemente, la zona de mayor grosor de los elementos elastoméricos protectores es coincidente con la zona de pliegues de la banda de chapa metálica.

5 Los elementos elastoméricos protectores pueden tener una longitud máxima de dos metros. Al limitar la longitud de los elementos elastoméricos protectores se posibilita la manipulación de dichos elementos durante su instalación o mantenimiento por parte de dos operarios. Además, al limitar la longitud de los elementos elastoméricos también se facilita su desmoldeo durante su producción.

10 Los elementos elastoméricos protectores pueden comprender en su cara que mira a la vía circulatoria, en uso, un material elastomérico con menor rugosidad superficial que el material elastomérico de la cara opuesta de dichos elementos elastoméricos protectores.

15 Los elementos elastoméricos protectores pueden comprender sustancias que les confieran resistencia a la combustión.

Esta característica produce una ventaja muy importante que es la de evitar o reducir el riesgo de combustión de los mismos en caso de accidente. Esto eleva la seguridad de utilizar materiales elastoméricos en elementos de seguridad vial ya que en caso de accidente es de máxima importancia evitar la propagación de fuegos.

20 Los elementos elastoméricos protectores pueden estar contruidos con material proveniente de neumáticos usados, mediante alguna técnica de moldeo.

25 Esto permite que los elementos elastoméricos protectores presenten unas excelentes características amortiguadoras, con la ventaja adicional de que permite una reutilización de los neumáticos de desecho, resolviendo con ello simultáneamente las dificultades que plantea la eliminación de los mismos.

30 Los elementos elastoméricos protectores pueden comprender marcas o signos reflectantes en su cara orientada hacia la vía circulatoria, en uso.

35 La ventaja conseguida con esta característica es la de aumentar la seguridad vial al aumentar la visibilidad de los dispositivos de protección de los guarda-raíles por parte de los conductores, ya que estos suelen ir colocados en zonas de especial peligrosidad, tales como curvas, barrancos,

puentes, etc. y al dotarlos de mayor visibilidad los conductores suelen extremar la precaución al conducir por estas zonas.

5 Los elementos elastoméricos reflectantes pueden comprender una combinación de colores en su cara orientada hacia la vía circulatoria, en uso.

La ventaja conseguida con esta característica es idénticamente la de aumentar la seguridad vial al aumentar la visibilidad de los dispositivos de protección de los guarda-raíles por parte de los conductores.

10 Un segundo aspecto de la invención aporta un kit de piezas para instalar un dispositivo protector para guarda-raíles que comprende:

15 - unos elementos elastoméricos protectores alargados configurados para cubrir el espacio existente entre el borde inferior de unos elementos de guarda-rail y la superficie del suelo, en uso, de manera que resguarden y oculten los montantes verticales que soportan dichos elementos de guarda-rail; y

20 - un sistema de soporte configurado para sujetar los elementos elastoméricos protectores a los elementos de guarda-rail y a los montantes verticales, en uso; dicho dispositivo protector estando caracterizado porque está configurado para mitigar la fuerza de un primer impacto de una víctima de accidente de circulación contra dichos elementos elastoméricos protectores.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

25 Estas y otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de un ejemplo de realización preferida de la misma, dado únicamente a título ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

30 La Figura 1A comprende una vista frontal, la Figura 1B una vista en perspectiva de despiece y las Figuras 1C y 1D unas vistas de perfil de un dispositivo de protección de guarda-raíles instalado sobre un tramo de guarda-rail;

35 La Figura 1E muestra una vista de perfil del dispositivo de protección de guarda-raíles anterior con más detalle;



La Figura 2A muestra una vista frontal y la figura 2B una vista en perspectiva de un sistema de soporte configurado para sujetar los elementos elastoméricos protectores a los elementos de guarda-rail;

5 La Figura 3A muestra una vista frontal y la figura 3B una vista en perspectiva de un sistema de soporte configurado para sujetar los elementos elastoméricos protectores a los montantes verticales de los guarda-raíles;

10 La Figura 4 muestra una vista en perspectiva del despiece de un sistema de soporte configurado para sujetar los elementos elastoméricos protectores a los montantes verticales de los guarda-raíles;

15 La Figura 5A muestra una vista frontal de una cara, la Figura 5B una vista de perfil y la Figura 5C una vista frontal de la cara inversa un elemento elastomérico protector del dispositivo de protección de guarda-raíles representado en las Figuras 1 a 4;

La Figura 6A muestra una vista en perspectiva y la Figura 6B una vista frontal de los elementos de ballesta del dispositivo de protección de guarda-raíles mostrado en las figuras precedentes;

20 La Figura 7A muestra una vista en perspectiva, la Figura 7B una vista de perfil y la Figura 7C una vista frontal de un brazo de sujeción del dispositivo de protección de guarda-raíles a un montante vertical;

25 La Figura 8A muestra una vista en perspectiva, la Figura 8B una vista frontal y la Figura 8C una vista de perfil de un brazo de sujeción del dispositivo de protección de guarda-raíles a un elemento de guarda-rail; y

30 La Figura 9A muestra una vista frontal y la Figura 9B una vista de perfil de una pieza de la banda de chapa metálica perforada de los elementos elastoméricos protectores del dispositivo protector de guarda-raíles anterior.

35 La Figura 10A representa la fuerza de compresión, la Figura 10B la fuerza de tracción y la Figura 10C la fuerza cortante antero-posterior en el cuello de un maniquí durante el ensayo de impacto según la norma UNE 135-900 para impacto de motociclistas y la norma EN 13-17 para impacto de vehículos de un dispositivo de protección de guarda-raíles conforme a la presente invención.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS**

Tal y como se ha mencionado en lo que antecede, la descripción detallada de la forma de realización preferida del dispositivo protector de la presente invención va a ser llevada a cabo en lo que sigue con la ayuda de los dibujos anexos, a través de los cuales se utilizan las mismas referencias numéricas para designar las partes iguales o semejantes.

Así, atendiendo en primer lugar a la representación de la Figura 1A, se aprecia una vista frontal de un dispositivo de protección de guarda-raíles 10 instalado sobre un tramo de guarda-rail 50.

El dispositivo protector para guarda-raíles, indicado generalmente por el numeral 10, comprende unos elementos elastoméricos protectores alargados 12 configurados para cubrir el espacio existente entre el borde inferior de unos elementos de guarda-rail 14 y la superficie del suelo (no mostrada), de manera que resguarden y oculten los montantes verticales 16 que soportan dichos elementos de guarda-rail 14. Además, El dispositivo protector para guarda-raíles 10 comprende un sistema de soporte 18 configurado para sujetar los elementos elastoméricos protectores 12 a los elementos de guarda-rail 14 y a los montantes verticales 16.

Dicho sistema de soporte 18 comprende unos brazos de sujeción 20a, 20b hechos de pletinas metálicas plegadas según se describirá más adelante. Además, el sistema de soporte 18 comprende dos ballestas de sujeción 22 montadas sobre cada brazo de sujeción 20a, 20b y que sujetan los elementos elastoméricos protectores 12 a los elementos de guarda-rail 14 y a los montantes verticales 16 respectivamente.

Tanto los brazos de sujeción 20a, 20b como las ballestas de sujeción 22 están hechas de chapa de acero S235 de 4 milímetros de espesor con una capa de protección contra la corrosión de 70 mm de espesor y 500 gr/m<sup>2</sup> de recubrimiento de zinc de calidad según la norma UNE EN 1179 depositada mediante galvanizado en caliente según la norma UNE EN 1462.

La Figura 1B muestra una vista en perspectiva del despiece del dispositivo de protección de guarda-raíles 10 instalado sobre un tramo de guarda-rail 50. En esta figura se aprecia cómo deben ser montados los elementos elastoméricos protectores 12.

La Figura 1C muestra una vista de perfil del dispositivo de protección de guarda-raíles 10 instalado sobre un tramo de guarda-rail 50. En esta Figura se observa que los elementos elastoméricos protectores 12 comprenden una primera zona plana 24 destinada a recibir el

5 impacto de la cabeza o el casco de la víctima y que queda dispuesta quasi-verticalmente y una segunda zona plana o faldón 26, inclinada 145 ° con respecto a la primera zona plana 20, destinada a evitar que el brazo de la víctima pase por debajo del dispositivo protector y que queda dispuesta formando un ángulo obtuso con la calzada y cuyo borde inferior 28 queda a unos 20 milímetros del suelo 30, como se observa en la Figura 1D.

10 La Figura 1E muestra con más detalle de perfil un elemento elastomérico protector 12 montado sobre dos ballestas 22. En esta Figura se aprecia como los elementos elastomericos protectores comprenden dos bandas de material elastomerico 32a, 32b que cubren por completo una banda de chapa 34 intermedia de refuerzo.

Este elemento elastomérico protector 12 comprende una zona de mayor grosor 33 destinada a recibir el impacto del casco o cabeza de la víctima.

15 La banda de material elastomerico anterior 32a, es decir, la que queda más próxima a la calzada, mostrada en la Figura 5A con más detalle, está hecha con una granza de neumático usado más fina que la otra banda de material elastomérico 32b. Con esto se consigue que su rugosidad superficial sea menor y tenga mejores propiedades de deslizamiento para propiciar que los accidentados deslicen sobre ella y sufran impactos de menor fuerza.

20 La banda de chapa intermedia de refuerzo 34 está hecha de chapa plegada de acero S235 de 1 mm de espesor con una capa de protección contra la corrosión de 70  $\mu$ m de espesor y 500 gr/m<sup>2</sup> de recubrimiento de zinc de calidad según la norma UNE EN 1179 depositada mediante galvanizado en caliente según la norma UNE EN 1462.

25 El sistema de soporte 18 configurado para sujetar los elementos elastoméricos protectores 12 a los elementos de guarda-rail 14 y a los montantes verticales 16 comprende dos subsistemas de soporte diferentes 18a, 18b, representados con mayor detalle en las Figuras 2A, 2B y 3A, 3B, respectivamente.

30 El subsistema de soporte 18a de las Figuras 2A y 2B sujeta los elementos elastoméricos de protección 12 a los elementos de guarda-rail 14 mientras que el subsistema de soporte 18b de las Figuras 3A y 3B sujeta los elementos elastoméricos de protección 12 a los montantes verticales 16.

El subsistema de soporte 18a a los elementos de guarda-rail 14 comprende un brazo de sujeción 20a, una pieza de soporte central 36 con perfil en forma de C, una barra de soporte central 38 también con perfil en forma de C y dos ballestas de sujeción 22 con una pletinas de refuerzo 40 cada una, todo ello montado como se muestra en las Figuras 2<sup>a</sup>, 2B y 4 y unido con tornillos 42 de acero de cabeza cilíndrica abombada con hueco hexagonal según norma ISO 7380, de rosca métrica M16 y 40 mm de longitud, arandelas 44 planas según norma ISO 7093 y tuercas 46 hexagonales conforme norma ISO 4032 y de rosca métrica M16.

El subsistema de soporte 18b a los montantes verticales 16 comprende un brazo de sujeción 20b, un separador del guarda-rail 42 y dos ballestas de sujeción 22 con una pletinas de refuerzo 40 cada una, todo ello montado como se muestra en las Figuras 3A y 3B y unido con tornillos 42 de acero de cabeza cilíndrica abombada con hueco hexagonal según norma ISO 7380, de rosca métrica M16 y 40 mm de longitud, arandelas 44 planas según norma ISO 7093 y tuercas 46 hexagonales conforme norma ISO 4032 y de rosca métrica M16.

La Figura 5A muestra la banda de material elastomérico anterior 32a, es decir, que queda más próxima a la calzada. Esta está hecha con una granza de neumático usado de granulometría fina y de densidad 1100 kg/m<sup>3</sup>. Con esto se consigue que su rugosidad superficial sea menor y que tenga un coeficiente de fricción tan bajo como 0.3, es decir, mejores propiedades de deslizamiento para propiciar que los accidentados deslicen sobre ella y sufran impactos de menor fuerza.

En cada extremo de la banda 32a, en la zona plana donde impacta la cabeza del accidentado 48, se definen 4 orificios pasantes 52a dispuestos de forma que definen los vértices de un cuadrado. Dichos agujeros 52a son para sujetar la banda elastomérica anterior 32a a las ballestas de sujeción 22 y a las pletinas de refuerzo 40 mediante los tornillos 42, las arandelas 44 y las tuercas 46, tal como se muestra en las figuras 2A, 2B, 3A, 3B y 4.

En cada extremo de la banda 32a, en la zona inclinada plana donde impacta el brazo del accidentado 54, se define un orificio pasante 56a para sujetar la banda elastomérica anterior 32a a la banda de chapa intermedia de refuerzo 34 mediante los tornillos 42, las arandelas 44 y las tuercas 46, tal como se muestra en las figuras 2A, 2B, 3A, 3B y 4.

En la Figura 5B se aprecia que la banda de material elastomérico anterior 32a comprende en la zona plana donde impacta la cabeza del accidentado 48 una zona de mayor grosor 33a destinada a recibir el impacto del casco o cabeza de la víctima. El grosor de esta zona 33a es de 15

milímetros mientras que el grosor del resto de la zona plana donde impacta la cabeza del accidentado 48 es de 14 milímetros.

5 La Figura 5C muestra una porción de la banda de material elastomérico posterior 32b, es decir, que queda más alejada de la calzada. Esta está hecha con una granza de neumático usado de granulometría más gruesa y de densidad  $920 \text{ kg/m}^3$ . Con esto se consigue que su coste sea menor que la banda anterior 32a, ya que no es necesario que tenga un coeficiente de fricción tan bajo.

10 La banda de material elastomérico posterior 32b define agujeros pasantes 52b correspondientes a los agujeros 52a de la banda anterior 32a y que son para sujetar las bandas elastoméricas anterior 32a y posterior 32b a las ballestas de sujeción 22 y a las pletinas de refuerzo 40. La banda de material elastomérico posterior 32b también define un orificio pasante 56b, correspondiente al agujero pasante 56a, para sujetar las bandas elastoméricas anterior 32a y  
15 posterior 32b a la banda de chapa intermedia de refuerzo 34.

La banda de material elastomérico posterior 32b define también unos rebajes 58a, 58b frente a los que se sitúan los agujeros 52a, 52b y 56a, 56b, respectivamente y que alojan respectivamente, las pletinas 40 y ballestas 22 en los rebajes 58a y las tuercas 46 y arandelas  
20 44 de sujeción en el rebaje 58b.

En la Figura 5B se aprecia que la banda de material elastomérico posterior 32b también comprende en la zona plana donde impacta la cabeza del accidentado 48 una zona de mayor grosor 33b destinada a recibir el impacto del casco o cabeza de la víctima. El grosor de esta zona  
25 33b es de 25 milímetros mientras que el grosor de la banda de material elastomérico posterior 32b en el resto de la zona plana donde impacta la cabeza del accidentado 48 es de 11 milímetros.

Las Figuras 6A y 6B muestran la pieza 60 en forma de H que conforma las ballestas de sujeción 22. La pieza 60 define colisos 62 en los brazos 64 de las ballestas y en la zona de unión 66 de  
30 las ballestas 22 para dar una gran tolerancia y facilitar el montaje de las mismas a cualquier sistema de guarda-raíles existente.

Cada una de las ballestas 22 presenta una forma de C en su vista en planta, con los brazos 64 terminados en zonas paralelas 68 a la espalda 70 de la ballesta 22, que permiten una adecuada  
35 fijación de los elementos elastoméricos protectores 12. Las zonas 68 están unidas a la espalda

70 de la ballesta 22 mediante unos tramos que forman un ángulo de 125° con la espalda 70 de la ballesta 22.

5 Las Figuras 7A, 7B y 7C muestran vistas en perspectiva, de perfil y frontal del brazo de sujeción 20b a los montantes verticales 16. Este brazo de sujeción 20b también define colisos 72 para aumentar las tolerancias de montaje y que se pueda montar sobre cualquier sistema de guarda-raíles. La inclinación de la proyección inferior 74 del brazo de sujeción 20b con respecto de la parte superior 76 del mismo es de 15°.

10 Las Figuras 8A, 8B y 8C muestran vistas en perspectiva, de perfil y frontal del brazo de sujeción 20a a los elementos de guarda-rail 14. Este brazo de sujeción 20a también define colisos 78 para aumentar las tolerancias de montaje y que se pueda montar sobre cualquier sistema de guarda-raíles. La inclinación de la proyección inferior 80 del brazo de sujeción 20a con respecto de la parte superior 82 del mismo es de 15°.

15 La anchura de ambos brazos de sujeción 20a, 20b es de 100 mm., sus proyecciones inferiores 74, 80 miden 260 mm. Y son idénticas, mientras que las partes superiores de los mismos 76, 82 son distintas. La parte superior 82 del brazo 20a es completamente plana y mide 240 mm y la parte superior del brazo 20b presenta un pliegue 84 que se aloja entre una hendidura de los elementos de guarda-rail y el separador del guarda-rail 42, tal como se observa en las Figuras 3A y 3B.

20 La Figura 9A muestra una vista frontal y la Figura 9B una vista de perfil de una pieza 90 de la banda de chapa metálica perforada de los elementos elastoméricos protectores del dispositivo protector de guarda-raíles anterior. La pieza 90 está hecha de chapa de acero S235 de 1 mm de espesor. La pieza 90 incluye una protección contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según la norma UNE EN 1461, es decir, lleva una capa de 70  $\mu$ m de espesor y 500 g/m<sup>2</sup> de zinc conforme a la norma UNE EN 1179.

30 La pieza define varios colisos 92, 93 para facilitar la sujeción de la misma a piezas adyacentes de chapa metálica perforada y para reducir el peso de la misma sin sacrificar en exceso su resistencia mecánica. Además, la pieza 90 define orificios 94 que se corresponden con los agujeros pasantes 52b de la banda de material elastomérico posterior 32b correspondientes a los agujeros 52a de la banda anterior 32a y que son para sujetar las bandas elastoméricas anterior 32a y posterior 32b a las ballestas de sujeción 22 y a las pletinas de refuerzo 40.

35 Finalmente, la pieza define un orificio 96 correspondiente al orificio pasante 56b de la banda de

material elastomérico posterior 32b, correspondiente al agujero pasante 56a de la banda de material elastomérico anterior, para sujetar las bandas elastoméricas anterior 32a y posterior 32b a la pieza 90 de la banda de chapa intermedia de refuerzo 34.

5 La pieza 90 es más ancha en la zona donde van los orificios de montaje 94, 96 porque es la zona donde se concentran los esfuerzos mecánicos durante el impacto. La pieza 90 define perforaciones 98 alargadas de forma rectangular en su zona más estrecha (otras formas de perforaciones son igualmente posibles). Estas perforaciones 98 están dimensionadas para que  
10 la pieza 90 sufra una deformación controlada en caso de impacto de una víctima de accidente con la misma. La deformación controlada sirve también para detectar qué piezas han sido golpeadas en un accidente y poder proceder a su sustitución por piezas nuevas.

La pieza 90 se pliega como se muestra en la Figura 9B, con una zona inferior 100 que sirve para recibir el impacto de y proteger los brazos de los accidentados, y una zona superior 110 que  
15 define un pliegue 112 en forma de M en posición vertical, configurado para recibir y amortiguar el impacto de la cabeza de los accidentados. Este pliegue 112 en forma de M vertical se corresponde a las zonas de mayor espesor de las bandas de material elastomérico anterior y posterior 32a, 32b.

20 La Figura 10A es un gráfico que representa la fuerza de compresión, la Figura 10B es un gráfico que representa la fuerza de tracción y la Figura 10C es un gráfico que representa la fuerza cortante antero-posterior en el cuello de un maniquí durante el ensayo de impacto según la norma UNE 135-900 para impacto de motociclistas con un dispositivo de protección de guarda-raíles. Los resultados mostrados corresponden a un sistema de protección de guarda-raíles acorde con  
25 el primer aspecto de la invención.

En los gráficos se observa cómo la magnitud de las fuerzas obtenidas en los tests queda por debajo o muy cerca de la línea de Nivel I de seguridad de la norma UNE 135-900, mientras que los anteriores sistemas de protección de guarda-raíles con bandas elastoméricas presentan unos  
30 niveles de fuerza mucho mayores que el nivel 2. Por lo tanto, los sistemas de protección de guarda-raíles acordes con el primer aspecto de la invención mitigan la fuerza de un primer impacto de una víctima de accidente de circulación contra dichos elementos elastoméricos protectores debido a que han sido configurados para dicho fin.

35

## REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo protector para guarda-raíles **caracterizado porque** comprende:

- 5       - unos elementos elastoméricos protectores (12) alargados formal y dimensionalmente adecuados para cubrir el espacio existente entre el borde inferior de unos elementos de guarda-raíl (14) y la superficie del suelo, en uso, ocultando los montantes verticales que soportan dichos elementos de guarda-raíl (14); y
- 10       - un sistema de soporte (18) de los elementos elastoméricos protectores (12) que los sujetan a los elementos de guarda-raíl (14) y a los montantes verticales (16).

2.- Dispositivo protector para guarda-raíles según la reivindicación 1 en el que el sistema de soporte (18) comprende unos brazos de sujeción (20a, 20b) hechos de perfiles metálicos.

- 15       3.- Dispositivo protector para guarda-raíles según la reivindicación 2 en el que el sistema de soporte (18) comprende una o más ballestas de sujeción (22) montadas sobre los brazos de sujeción (20a, 20b) y que se encuentran sujetando los elementos elastoméricos protectores (12).

20       4.- Dispositivo protector para guarda-raíles según la reivindicación 3 en el que las ballestas de sujeción (22) están unidas mediante tramos de unión conformando una única pieza.

5.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4 en el que las ballestas de sujeción comprenden colisos (62) para su montaje.

- 25       6.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores comprenden una banda de chapa metálica.

7.- Dispositivo protector para guarda-raíles según la reivindicación 6 en el que la banda de chapa metálica comprende perforaciones (98) reductoras de peso.

- 30       8.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7 en el que la banda de chapa metálica está situada entre dos bandas de material elastomérico (32a, 32b).

35       9.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores (12) comprenden una primera zona plana (24)



que, en uso, queda dispuesta quasi-verticalmente, y una segunda zona plana o faldón (26), inclinada con respecto a la primera zona plana (24) que, en uso, queda dispuesta formando un ángulo obtuso con la calzada y cuyo borde inferior (28) queda a unos 20 milímetros del suelo.

5 10.- Dispositivo protector para guarda-raíles según la reivindicación 9 cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 en el que la banda de chapa metálica comprende un pliegue longitudinal de forma que la banda de chapa metálica se encuentra cubriendo, al menos parcialmente, ambas zonas planas de los elementos elastoméricos protectores (12).

10 11.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores (12) comprenden una zona de mayor grosor.

15 12.- Dispositivo protector para guarda-raíles según la reivindicación 11 cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 en el que la banda de chapa metálica comprende una zona de pliegues en coincidencia con la zona de mayor grosor de los elementos elastoméricos protectores (12).

20 13.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores (12) tienen una longitud máxima de dos metros.

25 14.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores (12) comprenden en su cara que mira a la vía circulatoria, en uso, un material elastomérico con menor rugosidad superficial que el material elastomérico de la cara opuesta de dichos elementos elastoméricos protectores (12).

30 15.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores (12) comprenden sustancias que les confieren resistencia a la combustión.

16.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores (12) se encuentran contruidos con material proveniente de neumáticos usados, mediante alguna técnica de moldeo.

17.- Dispositivo protector para guarda-raíles según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los elementos elastoméricos protectores (12) comprenden marcas o signos reflectantes en su cara orientada hacia la vía circulatoria, en uso.

5 18.- Dispositivo protector para guarda-raíles según la reivindicación 17 en el que los elementos elastoméricos protectores (12) comprenden una combinación de colores en su cara orientada hacia la vía circulatoria, en uso.

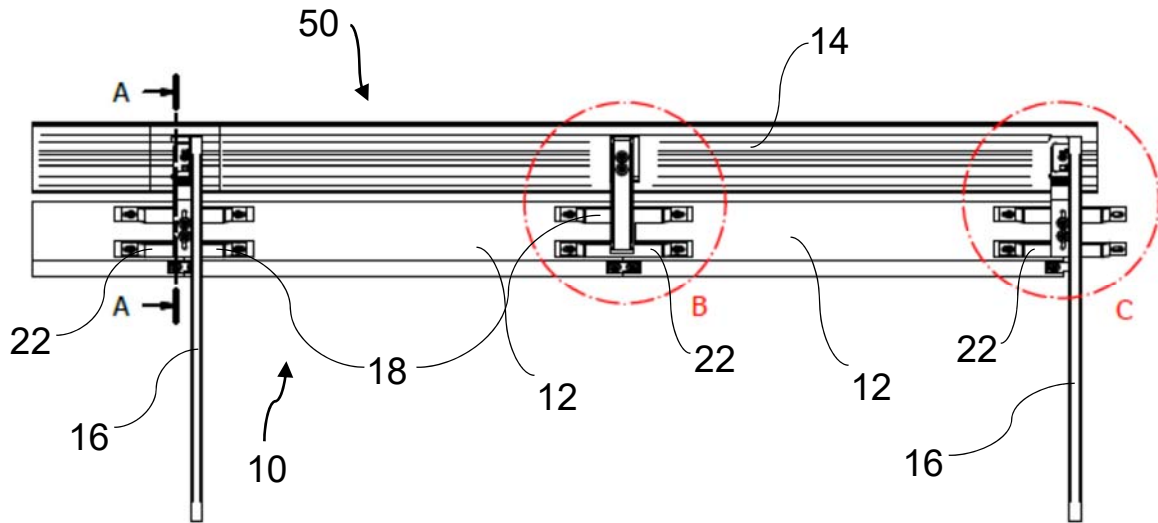


Figura 1A

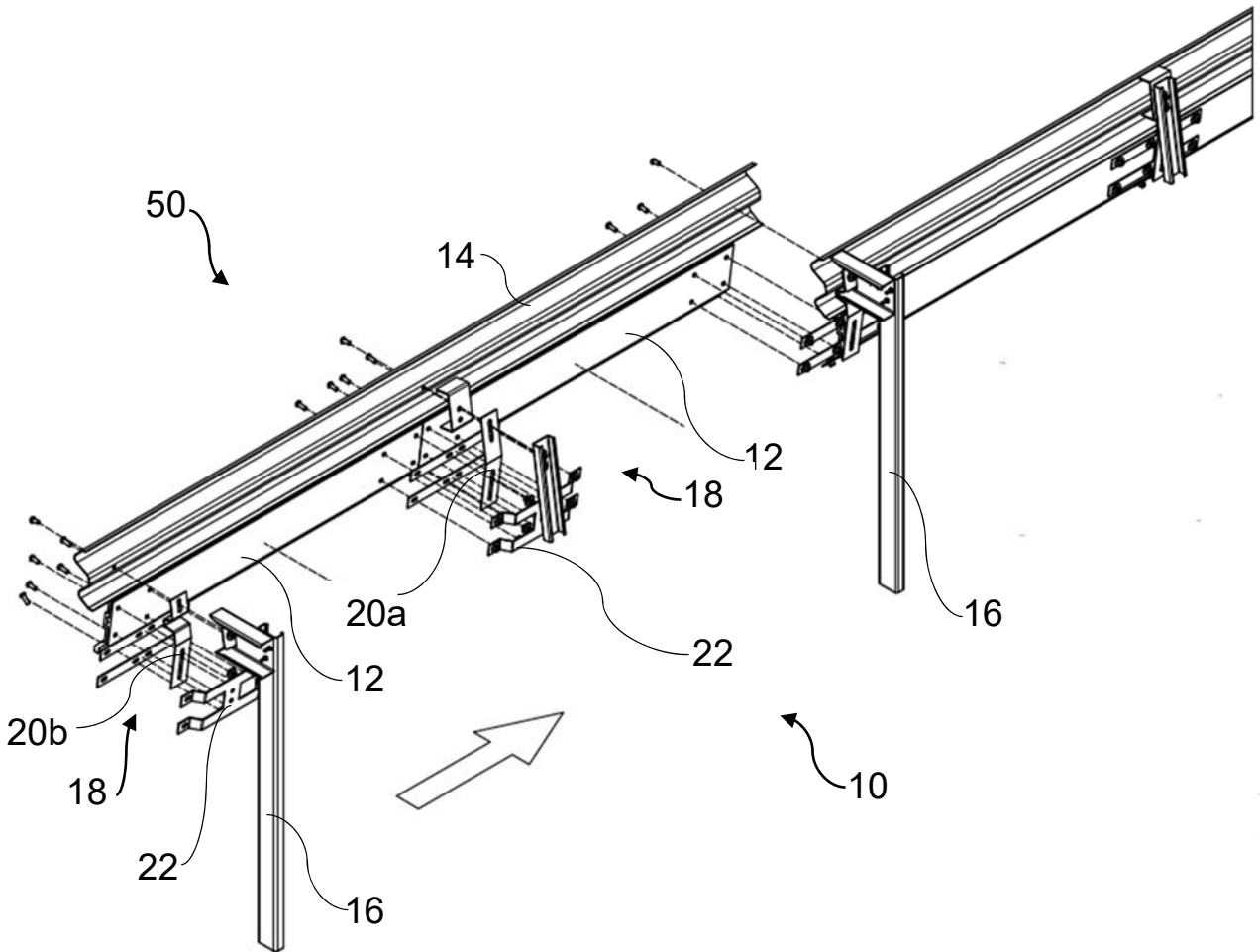


Figura 1B

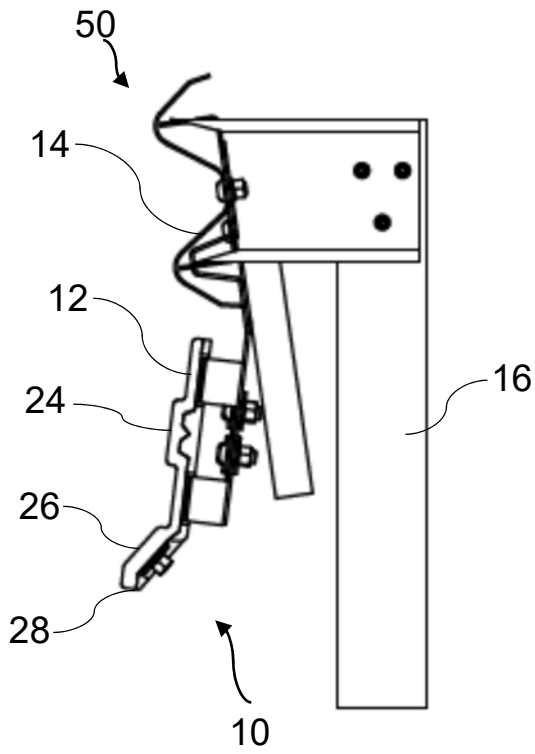


Figura 1C

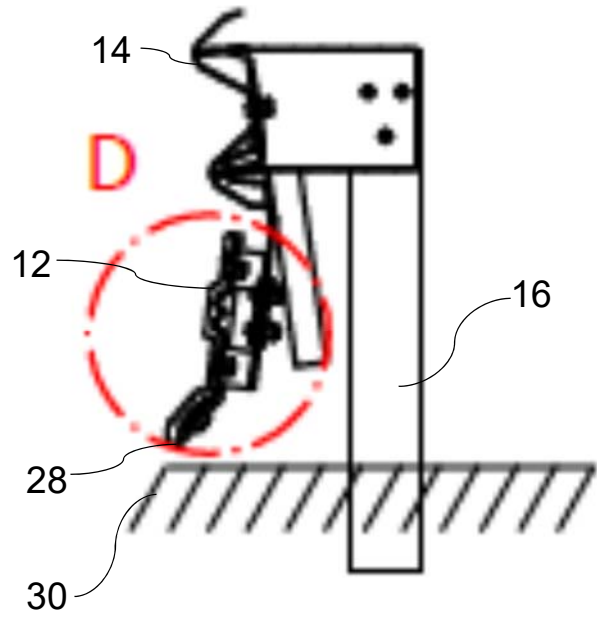


Figura 1D

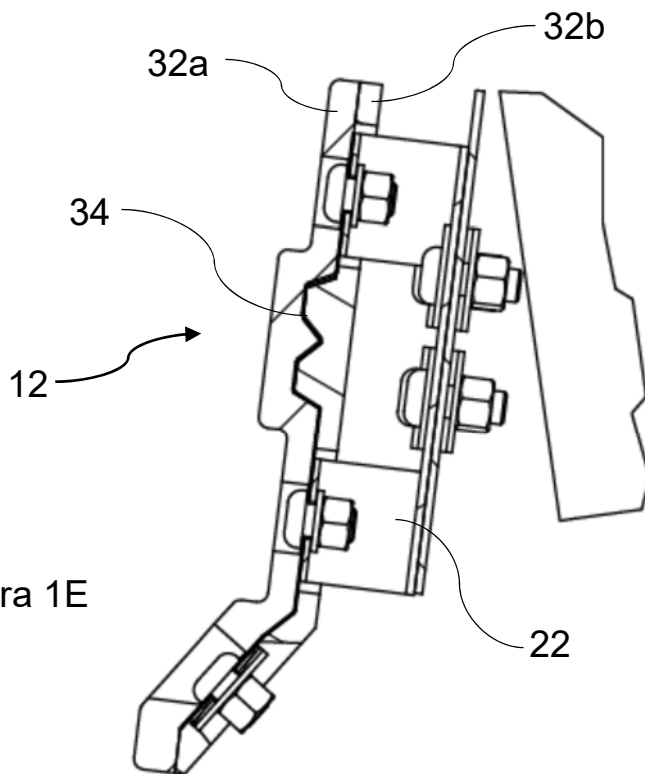


Figura 1E

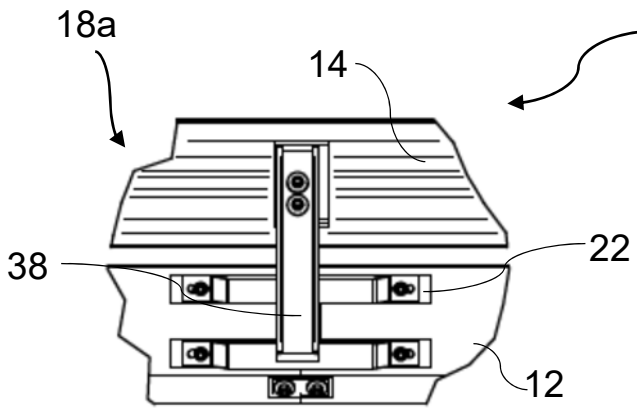


Figura 2A

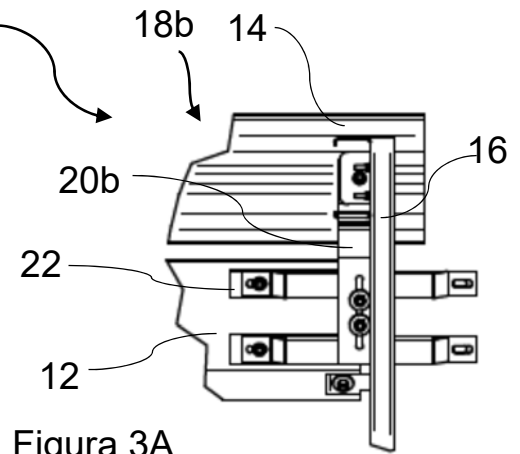


Figura 3A

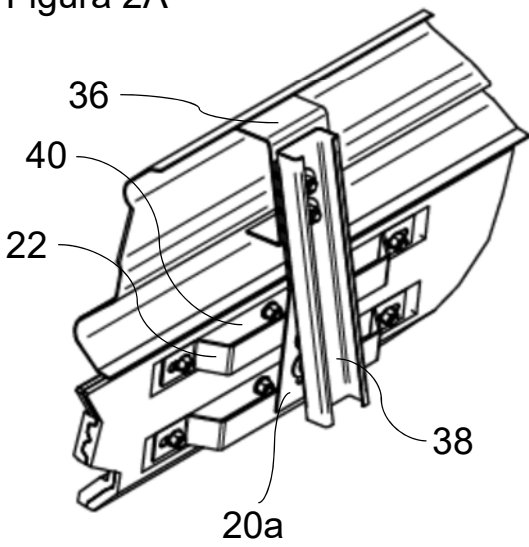


Figura 2B

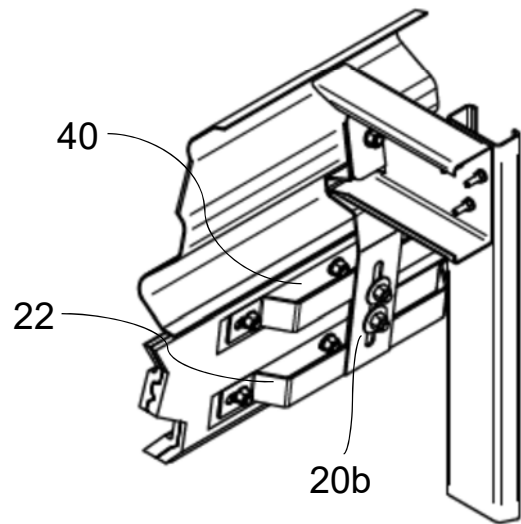


Figura 3B

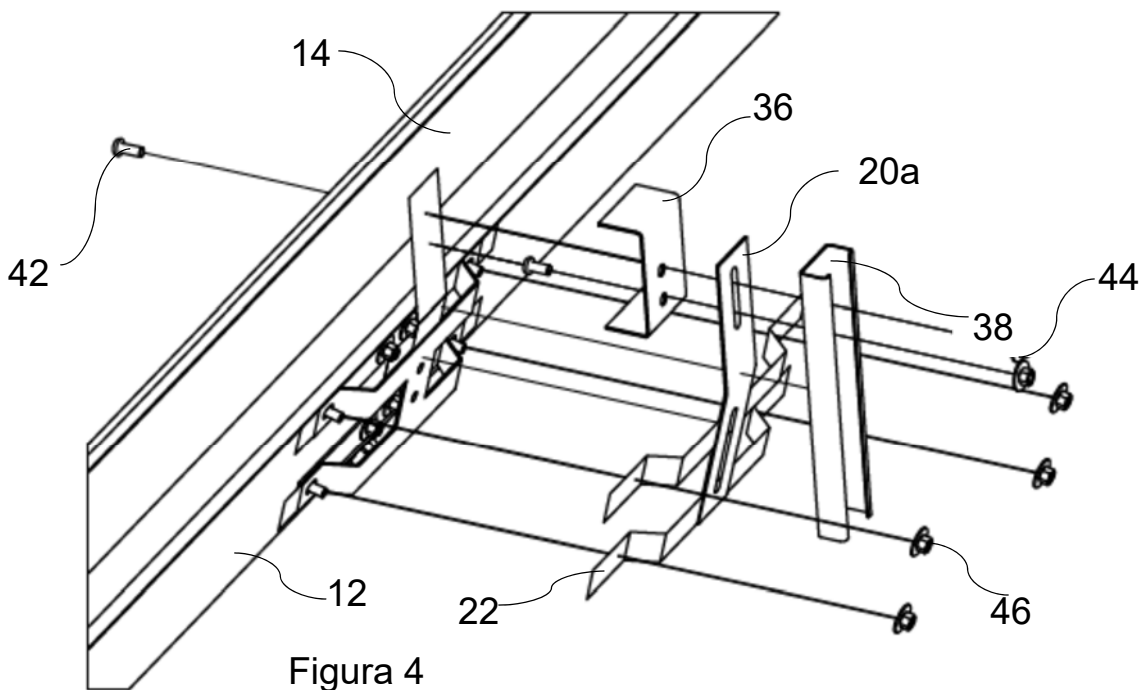


Figura 4

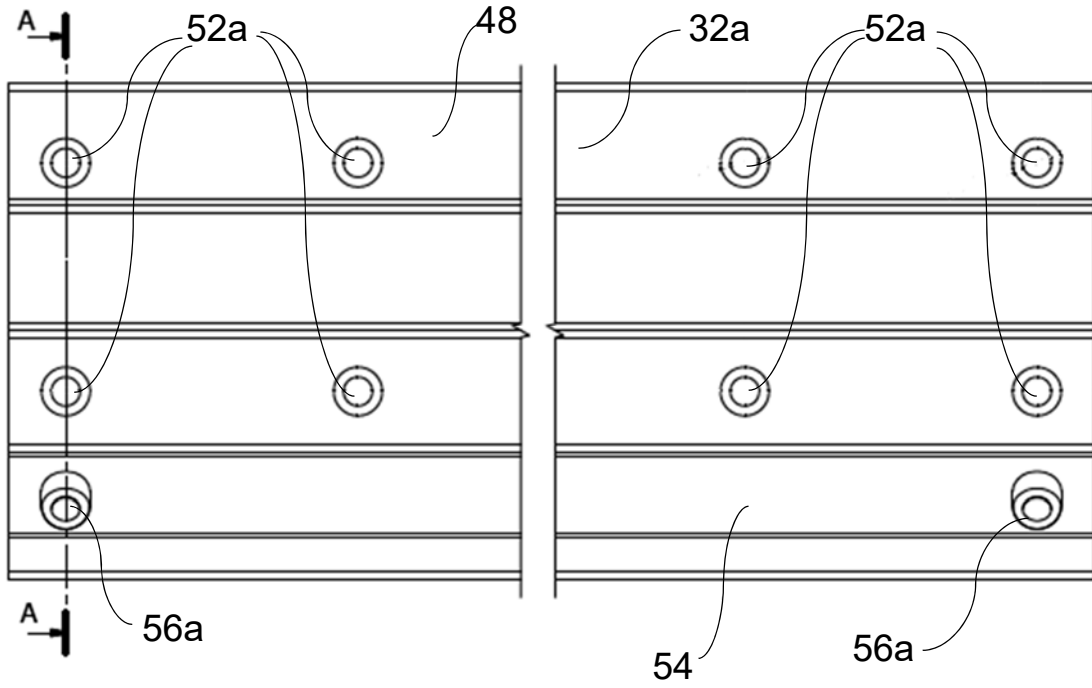


Figura 5A

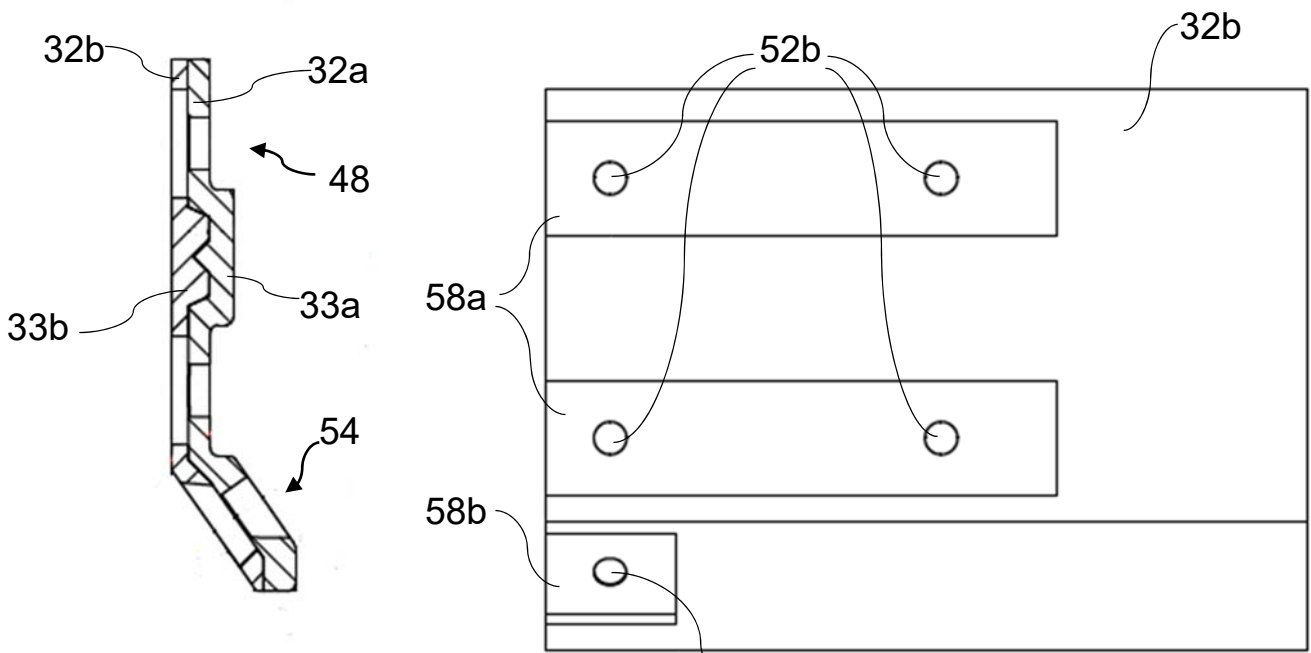


Figura 5B

Figura 5C

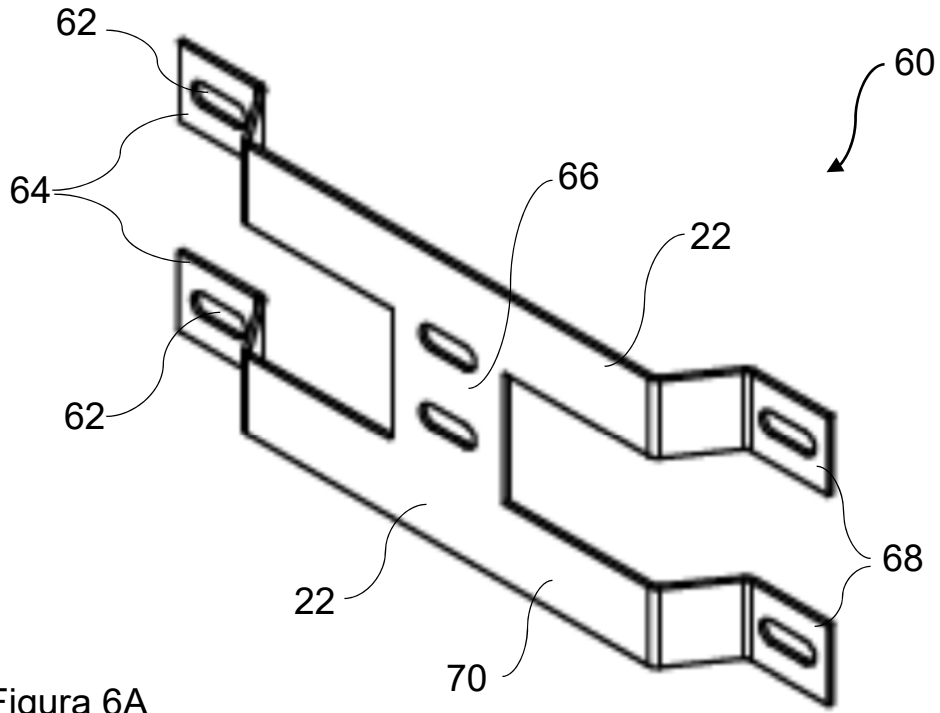


Figura 6A

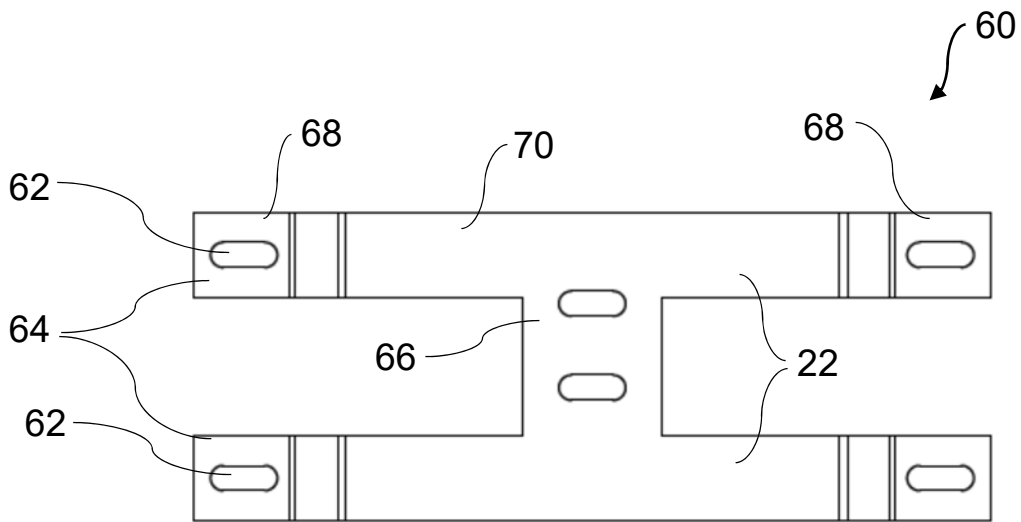


Figura 6B

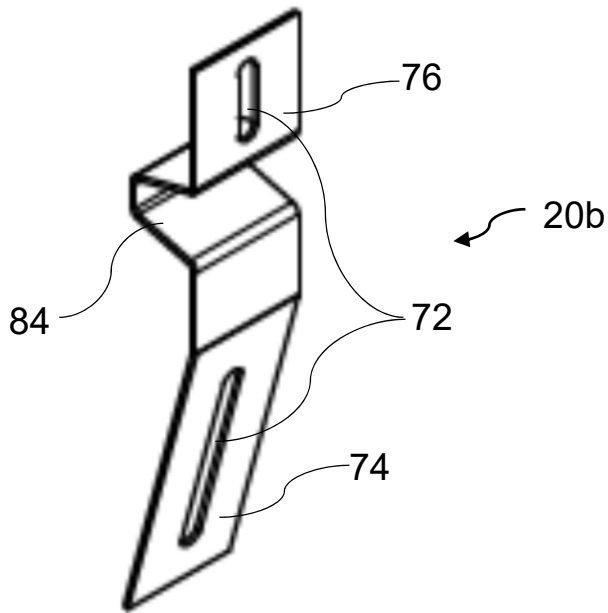


Figura 7A

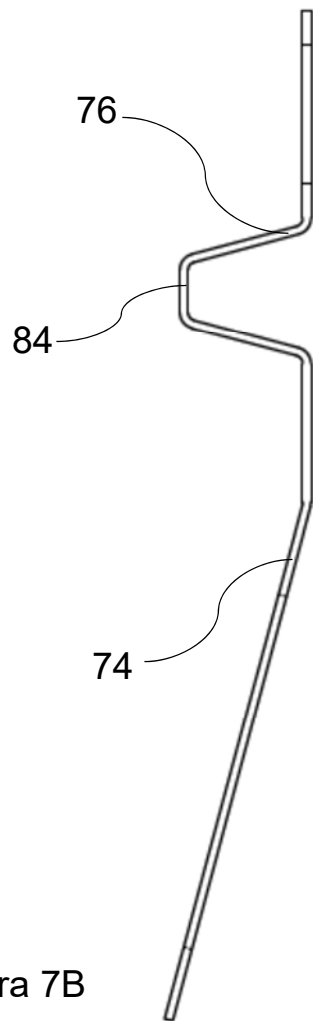


Figura 7B

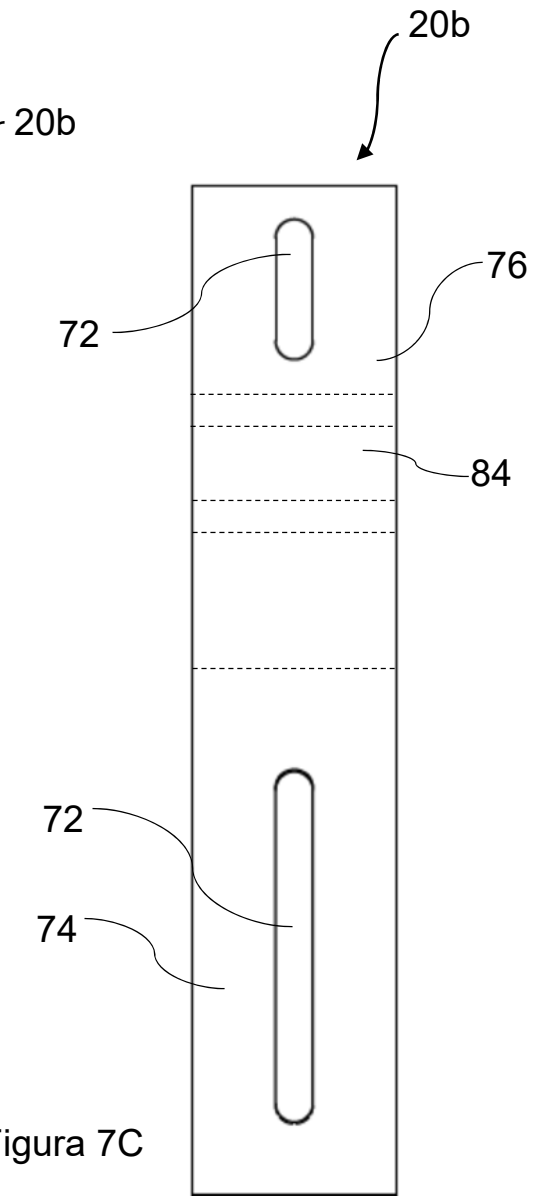


Figura 7C



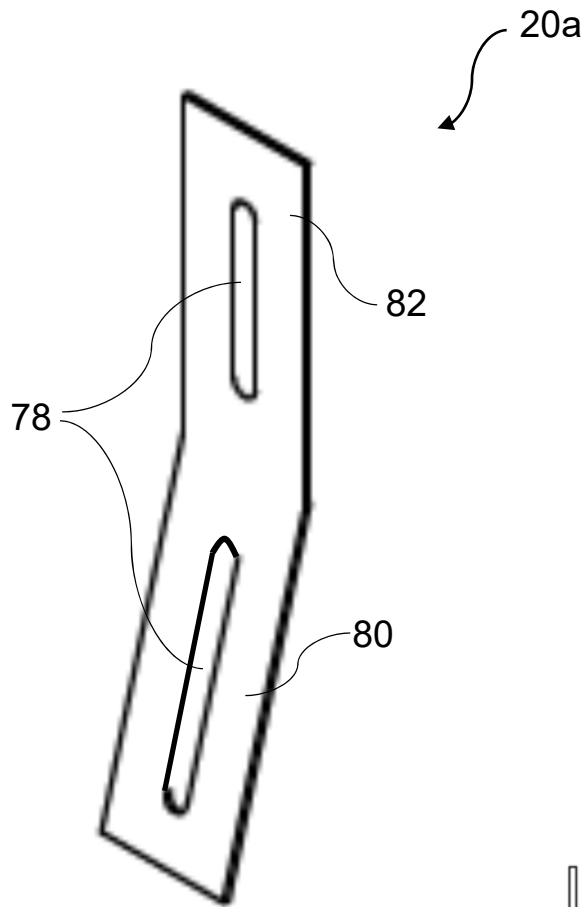


Figura 8A

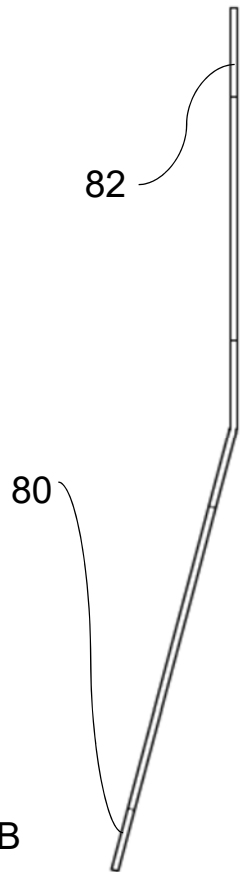


Figura 8B

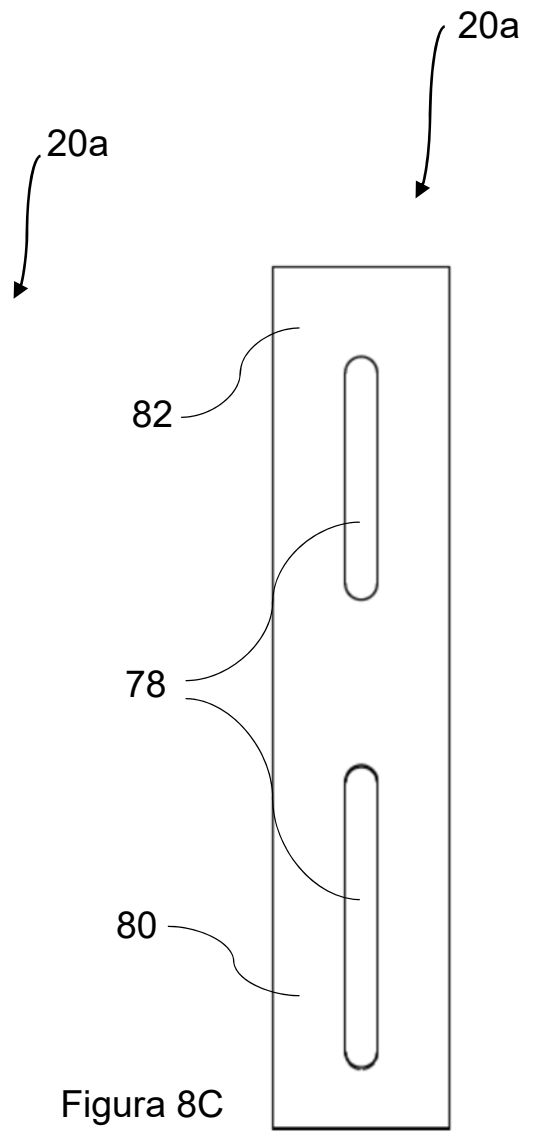


Figura 8C

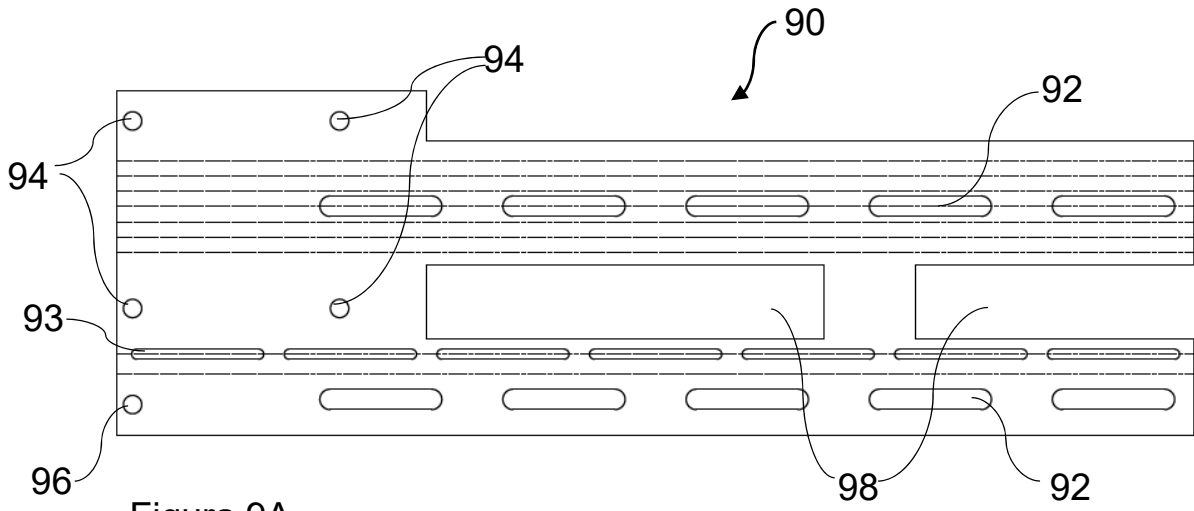


Figura 9A

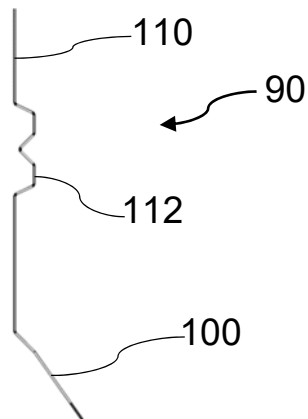


Figura 9B

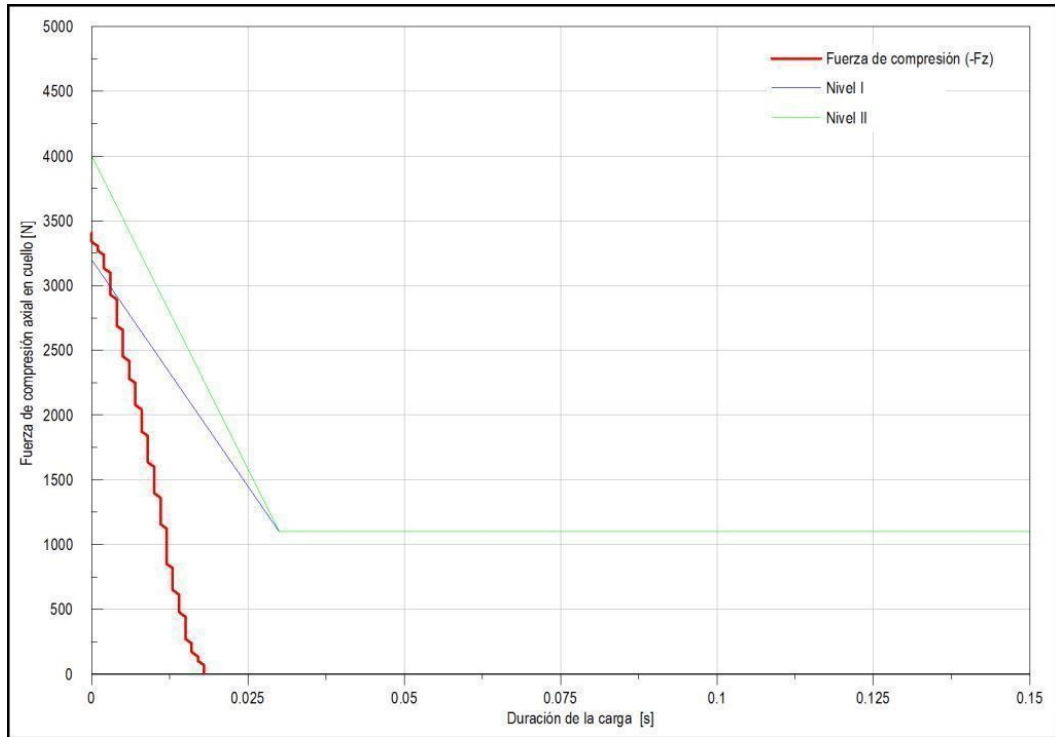


Figura 10A

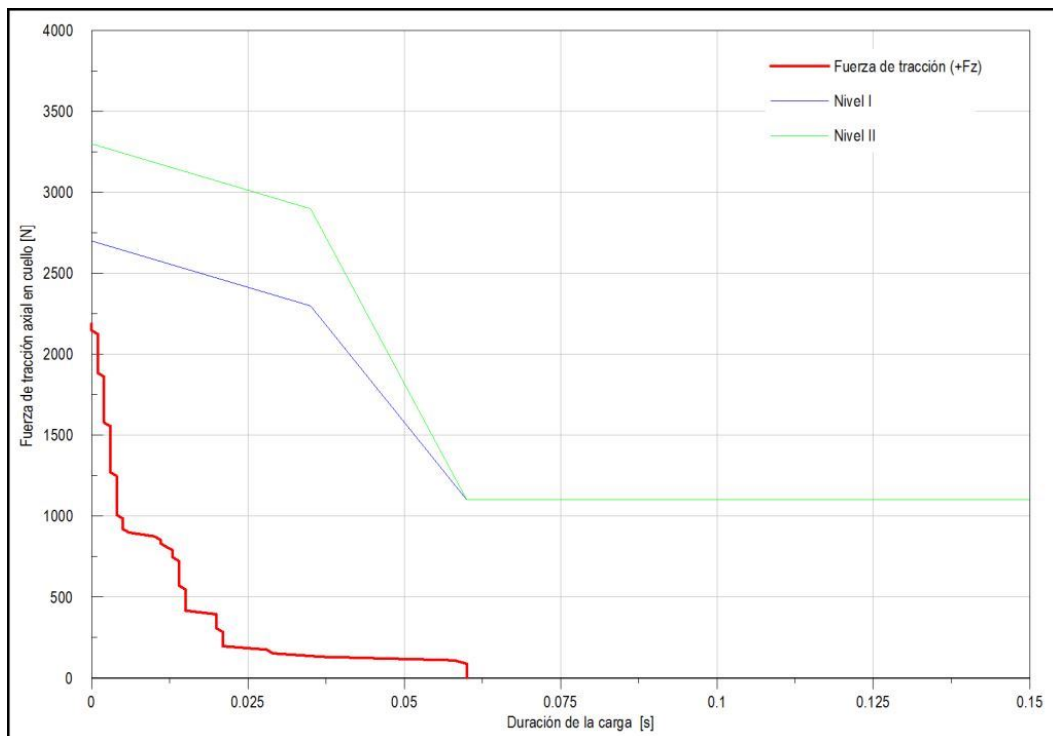


Figura 10B

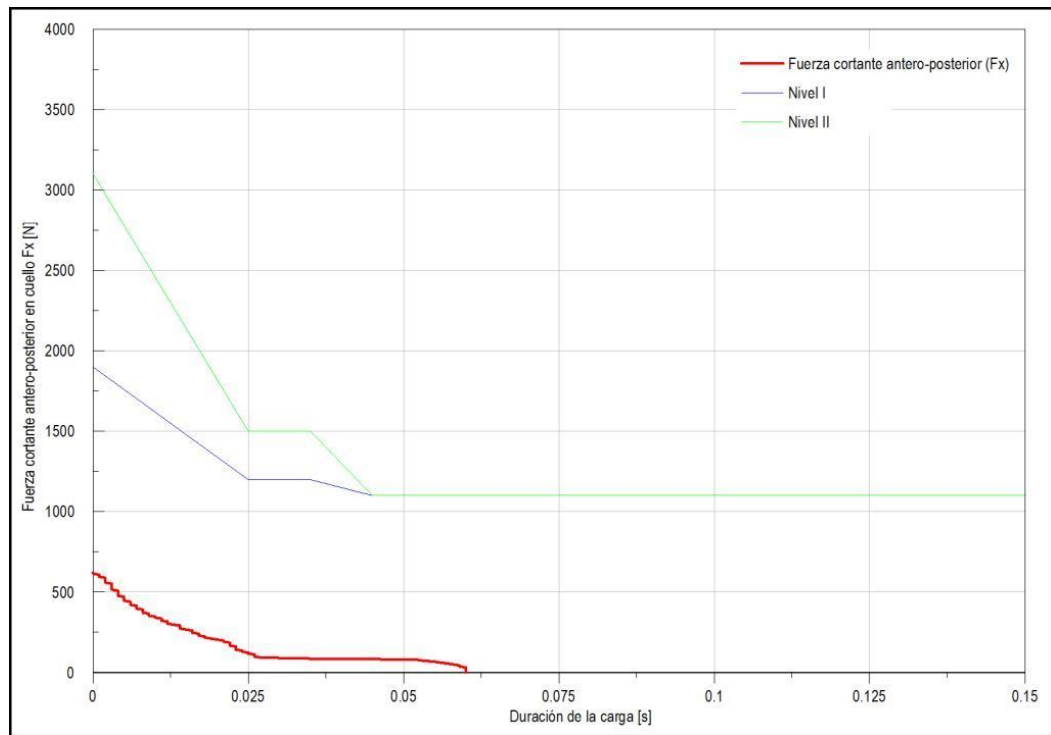


Figura 10C