

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 237**

21 Número de solicitud: 201400045

51 Int. Cl.:

**B63B 3/08** (2006.01)

**B63B 11/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE ADICIÓN A LA PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**20.01.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.10.2017**

61 Número y fecha presentación solicitud principal:

**P 201301165 18.12.2013**

71 Solicitantes:

**GARCÍA FERRÁNDEZ, Antonio Luis (100.0%)**  
**C/ Peñalara 5, portal 4, 4º izquierda**  
**28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GARCÍA FERRÁNDEZ, Antonio Luis**

54 Título: **Mejoras en el sistema de construcción de instalaciones marinas flotantes fondeadas, mediante módulos normalizados interconectables**

57 Resumen:

La mejora propuesta en el sistema de construcción de instalaciones marinas flotantes, consiste en utilizar un módulo estandarizado, que sirve tanto como módulo central como módulo periférico, sin más que pequeños cambios, que no afectan a la forma del mismo ni a su comportamiento hidrodinámico en olas.

La forma propuesta es un módulo hexagonal compuesto por dos placas, una sumergida y otra sobre el nivel del mar, unidas por un anillo, que puede estar formado por seis columnas de una forma especial en los vértices, o por un anillo perimetral, aligerado en la parte central de cada cara para mejorar su comportamiento hidrodinámico.

La forma de los módulos, su estructura interna y la forma en que se unen entre ellos, le proporcionan una resistencia mecánica excelente al conjunto de la estructura y una gran versatilidad en cuanto a aplicaciones y forma de uso, a la vez que una estética muy agradable.

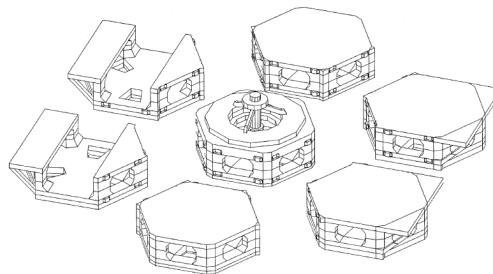


Figura 65 - Sistema de módulos Interconectables (vista 3D)

## DESCRIPCIÓN

Mejoras en el sistema de construcción de instalaciones marinas flotantes fondeadas, mediante módulos normalizados interconectables.

5

### Objeto de la Invención

La presente memoria descriptiva se refiere una mejora en la forma de los módulos que constituyen las **patentes de invención P201300987** y **P201301165** presentada por el mismo autor.

10

El objetivo concreto de esta mejora es múltiple.

- Simplifica aún más el sistema de módulos, reduciéndolos a un solo modelo básico, de esta manera, se simplifica el proyecto de detalle de cada aplicación y se estandarizan los procesos de fabricación posteriores.

15

- Permite la incorporación de nuevos módulos para otras aplicaciones no previstas actualmente, derivados del diseño base que se presenta.

20

- Se mejora la resistencia estructural del conjunto, especialmente cuando se conectan 3 o más módulos, ya que la forma de unión entre módulos hace que se refuercen mutuamente.

- Se presentan varias aplicaciones concretas a diferentes necesidades industriales y de ámbito marino, utilizando el módulo propuesto.

25

Esta invención comparte objetivos, campo de aplicación y realizaciones preferentes con las solicitudes de patente antes citadas. Tan sólo se incluyen en esta memoria los aspectos novedosos de la presente solicitud, o los que sean necesarios para mejorar la comprensión del modelo propuesto.

30

### Campos de aplicación de la invención

Se ha añadido la aplicación al campo de la aviación militar, configurándolos de forma que se pueden utilizar como una base aérea militar, que incluiría una pista de despegue / aterrizaje para aeronaves militares (los aviones civiles necesitan una pista mayor), hangares para guardar o reparar los aviones, alojamientos para el personal de la base, oficinas y despachos.

40

En la industria pesquera, el módulo central puede actuar como buque factoría para el procesamiento de las capturas y como almacén de productos elaborados hasta que un buque de carga refrigerada los transporte a tierra. También se puede conectar un módulo de dique de reparaciones, que permita elevar los buques pesqueros de cualquier tamaño y realizar reparaciones o modificaciones en los mismos, sin necesidad de abandonar el caladero. También puede añadirse un módulo de almacenamiento de combustible, como estación de reportaje para el resto de la flota, con las ventajas de ahorro de tiempo de navegación.

45

En la construcción naval en general, se puede utilizar como astillero flotante, para reforzar las zonas portuarias en las que la falta de espacio libre en tierra no permita ampliar los astilleros ya existentes. Uniendo tres módulos de dique en línea, se pueden reparar buques de hasta 190 m.

50

El campo en que sería de mayor aplicación, es el turismo y los deportes náuticos. El hecho de poder desplazarlos a los mejores entornos naturales de una región, su aspecto novedoso y su buen comportamiento en olas, hace que sea más adecuado para esta aplicación que un buque de crucero convencional.

5

Puede servir como base para eventos relacionados con los deportes náuticos (vela, submarinismo) o como alojamiento para actividades de ocio y aprovechamiento de entornos marinos privilegiados. El conjunto se complementaría con un sistema de transporte de viajeros hasta la costa, formado por embarcaciones rápidas con capacidad para 20 a 40 pasajeros.

10

Se podría utilizar también como base de investigaciones de biología marina (sería suficiente un módulo central sin módulos periféricos), como soporte para una unidad desaladora, para generar agua dulce (que se trasladaría a tierra mediante tuberías o barcas), o como soporte para un hospital flotante, que diese asistencia a zonas de catástrofes naturales.

15

Utilizando la opción de módulo central con tres módulos dispuestos en forma de estrella, se puede emplear como hotel flotante en zonas de alta densidad de población o como centro de negocios con carácter extraterritorial, si se fondea el conjunto a más de 20 millas de la costa, en la zona correspondiente a aguas internacionales, o bien cerca de ciudades costeras en las que no hay espacio de tierra disponible para construir estas instalaciones.

20

## 25 **Antecedentes de la Invención**

Los antecedentes directos de esta invención son las patentes de invención antes citadas, pues trata sobre el mismo sistema, mejorando la forma y funcionalidad de los módulos, sustituyendo los allí propuestos por otros más eficientes.

30

## **Descripción de la invención**

El sistema que se propone como mejora, implica la simplificación de los módulos, el tipo de las uniones y la estandarización de los elementos.

35

Según se propone en esta invención, todos los módulos son iguales, cambiando solamente el equipamiento de los mismos, la disposición interior de los espacios interiores del módulo, y en algunos casos añadiendo cubiertas extra o plataformas adicionales, que en nada cambian la filosofía del módulo.

40

**Todos los módulos son hexagonales y del mismo tamaño**, de forma que al conectar 3 o más módulos, forman un conjunto compacto como un mosaico, sin huecos entre ellos y uniéndose entre sí por varias de sus caras simultáneamente, lo que mejora sensiblemente la resistencia mecánica del conjunto.

45

De manera excepcional, se conserva un módulo rectangular de las patentes anteriores, que aunque no comparte la filosofía de estandarización en la forma geométrica, si la mantiene en cuanto a la forma de unión. Este módulo antiguo es casi irrelevante en esta nueva versión, pero se conserva por motivos de compatibilidad.

50

## **Tipos de Módulos**

Funcionalmente se distinguen tres tipos de módulos (aunque tengan casi el mismo aspecto):

5 **Módulo central:** contiene todos los servicios de máquinas que pueda necesitar la instalación, tales como control de lastres, generación eléctrica, planta potabilizadora, calefacción y aire acondicionado, así como las oficinas principales de control de la instalación y el puente de gobierno (técnicamente es un barco). Es igual para todas las instalaciones y aplicaciones.

10 **Módulo perimetral:** contiene los equipos que caracterizan la aplicación concreta de la instalación, los servicios básicos del módulo los recibe del módulo central. La forma del módulo se puede ver afectada por los requerimientos de la aplicación, desapareciendo parcialmente algunos elementos e incorporando otros, tales como maquinarias, grúas, talleres, edificaciones, etc.

15 **Módulo doble:** como su nombre indica es la unión permanente de dos módulos periféricos hexagonales idénticos (están soldados entre sí desde su construcción), dispuestos simétricamente respecto a la cara que los une.

20 El sistema está abierto para poder desarrollar módulos especiales (siguiendo los criterios de estandarización aquí definidos), que se conectan al módulo central en más de una cara.

### 20 **Tamaño de los Módulos**

25 El tamaño no es una restricción en las reivindicaciones de esta patente, la forma de los módulos se puede cambiar de escala para hacerlos mayores o menores según las necesidades de cada caso, una vez definido el tamaño, se deben respetar todas las medidas, para que los módulos sean compatibles entre sí y sean intercambiables, tanto para una instalación concreta como para una serie de ellas.

30 En las reivindicaciones se reclaman todos los tamaños posibles de módulos que sigan las directrices que se describen en esta patente. No obstante, para hacerse una idea de las proporciones de los distintos elementos que intervienen, a menudo se citarán medidas para distintos elementos, LAS MEDIDAS CITADAS NO DEBEN CONSIDERARSE LIMITATIVAS, SINO TAN SOLO UN CASO PARTICULAR (un ejemplo).

### 35 **Forma de los módulos**

La forma de los módulos **es una de las principales innovaciones de esta propuesta**, pues simplifica mucho el diseño, a la vez que aumenta las posibilidades del sistema.

40 Aunque se ha respetado la estética de alguno de los módulos propuestos en las patentes antes citadas (lo que hace que el aspecto sea intencionadamente similar), los cambios introducidos hacen que el comportamiento en la mar mejore, que tengan una mayor funcionalidad (aprovechando mejor el espacio interior), que tenga una mayor resistencia mecánica / estructural y sobre todo que se puedan personalizar (variando alguno de sus parámetros) para adaptarlos a los requerimientos de flotabilidad o estabilidad que impone la carga que van a alojar.

Todos los módulos constan de una estructura resistente básica, cuya misión es:

50 - Soportar, resistir y transmitir los esfuerzos mecánicos a que está sometida la estructura debidos a su propio cargamento, a los impactos de las olas, a los efectos del viento, de los movimientos y del sistema de fondeo.

- Permitir la unión entre los distintos módulos, asegurándolos entre sí de forma permanente

5 -Distribuir todos los servicios comunes de la instalación (tuberías de lastres, conducciones eléctricas, conductos de aire acondicionado, paso entre módulos, etc.)

10 -Servir de soporte al resto de elementos del módulo, tales como equipos, tanques de lastre extra, tanques flotabilidad, cubiertas / alojamientos extra, sistemas de amarre y fondeo, etc.

Esta estructura está formada por (figuras 1 y 2) los siguientes elementos, las medidas pueden ser cualesquiera, las que se citan son sólo un ejemplo de un caso concreto:

15 Dos prismas hexagonales (de 3 m de espesor y en torno a 65 m de diámetro), uno sumergido (2) a una profundidad relativamente alta (de 6 metros en este ejemplo) y otro por encima del nivel del mar (1), bastante alejado del mismo (6 m).

20 En las caras verticales de cada uno de estos dos prismas, puede haber 2 zonas de unión que conectan con las de otro módulo adyacente mediante una unión machihembrada. Mirando la cara de frente, la unión de la derecha siempre es macho (6) y la izquierda siempre hembra (5), o al revés, pero siempre igual en todos los módulos, sean del tipo que sean, para que se puedan conectar de cualquier forma que se quiera. En algunos módulos hay caras sin conexiones, indicando que no está permitido que allí se conecte ningún otro módulo.

25 El prisma inferior (denominado casco sumergido) tiene 3 o 6 huecos (8) que atraviesan todo el casco, que mejoran la hidrodinámica del conjunto, con una forma aproximada de trapecio isósceles, alineados hacia el eje central de simetría del casco.

30 El prisma superior (denominado casco superior) es continuo, o tiene un hueco central (7) para permitir que pase a través la columna (10) que soporta el peso del puente (en general el hueco es dodecagonal, aunque esto es irrelevante).

35 Los dos cascos, están unidos entre si por una serie de elementos que puede tener dos formas distintas, en ambos casos realizan la misma misión, pero tienen diferencias estéticas importantes (y algunas diferencias funcionales).

40 Una posibilidad (Figura 1) es un conjunto de 6 columnas perimetrales verticales (3), en los vértices del hexágono que define la forma en planta, más anchas (medidas en la dirección del contorno) que gruesas (medidas en dirección radial), para favorecer el paso de las olas a su alrededor. Las columnas tienen un ensanchamiento en los extremos (tanto radial como perimetralmente) para facilitar la transmisión de los esfuerzos al resto de la estructura.

45 Otra posibilidad (Figura 2) es un anillo de paredes verticales (4), que recorre todo el perímetro de los cascos, de grosor variable (más grueso cerca de los vértices) y con dos huecos circulares de aligeramiento (9), tangentes a los cascos superior y sumergido.

50 Los dos cascos tienen una estructura interior formada por 12 mamparos radiales y varios mamparos con forma dodecagonal concéntricos entre sí. En algunos casos, alguno de estos mamparos pueden suprimirse si se espera que el módulo no va a estar sometido a grandes esfuerzos mecánicos.

A esta estructura, se le añaden algunos elementos para completar el módulo y que puedan realizar correctamente su misión. Se describen con más detalle en la realización preferente de la invención, pues su forma varía de unos módulos a otros. Entre otros, pueden ser:

5

Un doble fondo extra debajo del casco sumergido y con la misma forma en planta, cuyo espesor depende del peso que deba soportar el módulo (carga, lastre y equipos extra). Está presente en todos los módulos, ya que además de dar flotabilidad, protege el fondo del casco y mejora la seguridad del conjunto (es el equivalente a los dobles fondos de los barcos normales).

10

Uno o varios entrepuentes por encima del casco superior, para habitación, talleres, oficinas, almacenes o cualquier otra aplicación. En general, el primero tiene la misma forma en planta que el casco superior y todos los demás se van reduciendo de tamaño de forma escalonada.

15

Grúas, elementos de amarre y de movimiento de cargas, según la aplicación del módulo.

Edificios convencionales, hangares, factorías u otros elementos para elaboración y almacenaje de cualquier tipo de sustancias.

20

Depósitos para gases o líquidos, para reparto o suministro de los mismos a otros buques.

### **Zonas de unión**

25

Salvo algunas configuraciones especiales que se detallarán más adelante, los módulos perimetrales pueden conectarse en cualquier cara del módulo central, por lo que éste tiene las cuatro zonas de conexión en las seis caras del prisma.

30

Igualmente, casi todos los módulos perimetrales se conectan al módulo central y a los dos que hay junto a él (salvo que al lado tenga un hueco vacío). Por ello este tipo de módulo tienen zonas de conexión en tres caras contiguas.

35

Hay un tipo de módulo central que sólo puede conectarse a tres módulos periféricos dispuestos en estrella y que siempre va a estar unido desde su fabricación, es el módulo central en estrella, para hotel o centro de negocios. En este caso no hay zonas de conexión en ninguna cara, pues él y los tres que forman las puntas de la estrella están soldados entre sí de forma permanente.

40

Una de las aplicaciones (la de ocio) utiliza un módulo especial, que incorpora tres plataformas adicionales, justo en el lugar donde se colocarían las zonas de unión de tres de sus caras alternas, formando las puntas de un triángulo equilátero de vértices redondeados, así que tan sólo tiene zonas de unión en tres de sus caras, distribuidas alternativamente. Los módulos dobles tiene cuatro caras de unión, todas consecutivas, al mismo lado del módulo.

45

En las figuras 3 a 6 se pueden ver los distintos módulos con la indicación de qué caras tienen zonas de unión. Se ha usado un código para identificar cada tipo de unión:

50

(11) Se puede conectar un módulo periférico

(12) Se conecta en la mayor parte de los casos un módulo Central

(13) Tiene otro módulo unido permanentemente (soldado)

(14) Sólo en los módulos dobles, normalmente no tienen conexión, pero puede unirse a un módulo periférico, si se ha previsto así desde la fase de proyecto de esa instalación.

5 (15) No se conecta a otro módulo, pero puede conectarse a un satélite o a un dique flotante a través de un brazo articulado.

Al sistema se pueden conectar otros elementos, que sin ser módulos propiamente dichos, complementan y mejoran la operatividad del sistema, entre otros, un dique flotante, que se une al módulo central mediante un brazo articulado conectado a las zonas de unión o  
10 varios satélites que tampoco están unidos rígidamente al conjunto y que aportan áreas de alojamientos de alto valor añadido (camarotes submarinos, playas artificiales con zonas de amarre para yates, locales de recreo, etc.).

### 15 **Geometría de las Uniones**

Las zonas de unión entre módulos son muy similares a las descritas en la patente P201301165, se describen aquí, pues tienen un papel muy importante en el funcionamiento de la instalación, y se han añadido algunos elementos que facilitan las maniobras de ensamblaje y desensamblaje de los distintos módulos una vez que la  
20 instalación está a flote en su lugar de destino.

La unión entre los módulos que forman el sistema propuesto se realiza a través de cuatro zonas de unión en cada cara, dispuestas en los vértices de un rectángulo virtual. Todas las zonas son iguales, con una disposición machihembrada, pero están dispuestas de  
25 forma alternada. Si en uno de los módulos un vértice es macho, el siguiente es hembra y así hasta completar los cuatro vértices.

Cuando se han conectado dos módulos (24 y 25), en cada zona de unión (figuras 15 a 17) se pueden ver dos cámaras de conexiones (22), una macho y la otra hembra, en cuyo  
30 extremo exterior hay una brida de grandes dimensiones (21) en general entre 3 y 6 m, que se atornillará a la brida correspondiente del otro módulo. Cuando los módulos no están conectados, la brida está abierta al mar (27), aunque se puede proteger mediante una tapa no estanca, que mantiene el interior de la cámara de conexiones inundada pero libre de incrustaciones marinas.

35 La cámara de conexiones está especialmente reforzada y unida a la estructura principal de cada módulo, pues a través de ella se transmiten todos los esfuerzos de la unión. Se puede acceder a esta cámara desde el módulo a través de una puerta estanca (23), que se abre hacia fuera (es decir hacia la cámara), para que no se pueda abrir  
40 accidentalmente cuando hay presión de agua en la cara exterior.

A través de las zonas de unión submarinas, se conectan los circuitos de lastre de los dos módulos (26), mediante manguitos desmontables (28). En la parte interior de los  
45 módulos, hay unas válvulas que cierran las tuberías de conexión mientras los módulos no están totalmente conectados entre sí. A través de las zonas de unión superiores se conectan los circuitos eléctricos de potencia y control de los dos módulos, a la vez que sirven como zona de paso preferente del personal embarcado o de mantenimiento.

En puntos estratégicos de la estructura, se colocan sensores extensiométricos, para medir  
50 las cargas que se transmiten de un módulo a otro a través de la unión. Los valores medidos durante la fase de unión de los dos módulos, son muy importantes (representan el cero de la medida), pues a la hora de separarlos hay que volver a igualar estos valores para garantizar que en el momento de soltar el último tornillo, no hay cargas importantes transmitiéndose a través de la unión.

La parte machihembrada de la unión está formada por dos troncos de pirámide, que se caracterizan porque el ángulo de inclinación de sus caras son diferentes:

5 - Las caras horizontales (techo y suelo) tienen un ángulo pequeño (menor de 20°) para que absorban una parte importante de las fuerzas que se transmiten a través de la unión.

10 - Las caras verticales (derecha e izquierda) tienen un ángulo grande (más de 30°, preferentemente 45°), para que se puedan conectar simultáneamente tres módulos en el mismo vértice (si el ángulo es menor, cuando se han conectado dos módulos, no se puede acercar el tercero). Excepcionalmente, el ángulo puede ser algo superior a 60°, si se desea conectar un módulo (no descrito en esta invención) que abrace simultáneamente tres caras del módulo central.

15 La forma cónica de las zonas de unión hace que los módulos se alineen automáticamente cuando se aproximan para realizar la unión entre ellos.

Por supuesto que cuando los módulos están soldados entre sí, estas zonas de unión son completamente innecesarias

## 20 **Gancho de aproximación de módulos**

Para facilitar la maniobra de aproximación final de los módulos, su alineación y ensamblado, así como la operación inversa (desensamblado y separación de módulos), cada módulo periférico dispone de un gancho accionado hidráulicamente, accionado por un grupo hidráulico independiente en el propio módulo (al acercarse el módulo todavía no está conectado al módulo central y por tanto no puede usar los equipos de éste).

30 El gancho está formado por (figuras 18 a 21) una bancada (31) colocada sobre la cubierta del casco superior, en la que hay dos motores y sus engranajes desmultiplicadores correspondientes (32) que acciona un brazo articulado doble (33), al extremo del cual un brazo (35) gira sobre una articulación (34).

35 El brazo tiene en un extremo un cilindro hidráulico (36) que regula su posición y en el otro extremo un gancho de tracción (29) que se sujeta en el módulo central y lo arrastra hasta su posición. El gancho está articulado y tiene en el otro extremo un cilindro hidráulico (30) que actúa como sistema de seguridad, si la fuerza sobre el gancho es excesiva, el cilindro se vacía y se libera el gancho (y por tanto el módulo).

40 Durante la maniobra de extensión, el cilindro de retención (36) está siempre plegado, con lo que el gancho describe un arco elevado para engancharse en el módulo central. Cuando está totalmente extendido, se da presión al cilindro para extenderlo y se recoge el gancho girando el brazo (33). Gracias a la presión del cilindro (36), el gancho presiona verticalmente (hacia abajo) la cubierta del módulo para que no se suelte del enganche correspondiente.

## 45 **Secuencia de alineación automática y ensamblaje**

La secuencia de aproximación es muy sencilla:

50 - Se igualan los calados de los dos módulos y se elimina su escora y su cabeceo, mediante los tanques de lastre del módulo que se va a conectar.

- Se quitan las tapas de protección de las zonas de unión de los módulos.



- Mediante el remolcador que ha traído el módulo, se acerca éste al módulo central, hasta que esté al alcance del gancho de aproximación (unos 5m) y se alinean los dos módulos de manera aproximada.

- 5 - Se extiende el brazo del gancho y se sujeta en el módulo central.
- Se da presión al cilindro (36) del gancho, para que presione sobre el módulo y no se suelte.
- 10 - Se hace girar el brazo doble articulado (33) para que se acerquen los dos módulos.
- A partir del momento en que las guías de las zonas de unión entran en contacto, los dos módulos terminan de alinearse de forma automática.
- 15 - Se sigue girando el brazo del gancho hasta que los dos módulos entren en contacto. La geometría del gancho de aproximación es tal, que al terminar de plegarse, la fuerza de tracción aumenta drásticamente y permite mantener juntos los dos módulos con gran precisión.
- 20 - Al juntarse los módulos, las cámaras de las 4 zonas de unión ((22) de la figura 17) quedan prácticamente selladas, entonces se vacía el agua que ha quedado en ellas mediante la bomba correspondiente y se abren las puertas estancas (23) para acceder a ellas.
- 25 - Se atornillan las bridas (21) de las 2 zonas de unión sumergidas y de las 2 zonas de unión del casco superior.
- Se conectan las tuberías de lastre inferiores y las conexiones eléctricas superiores, así como el resto de servicios compartidos, que en general pasan a través de las zonas de
- 30 unión del casco superior.
- Se miden los valores que marcan los sensores extensiométricos y se guardan para el momento en que se vayan a soltar los módulos.
- 35 - Se pliega el brazo y se apaga el circuito hidráulico del mismo, pues ya no es necesario, los dos módulos ya están unidos firmemente.

Por supuesto, toda esta maniobra debe hacerse con buen tiempo.

#### 40 **Secuencia de desensamblaje**

Por supuesto es parecida a la secuencia de ensamblaje, pero ejecutada en orden inverso.

- 45 Sin embargo hay algunas diferencias importantes, que hacen que entre otras cosas, sea una operación mucho más peligrosa que la operación de unión de dos módulos.

Lo primero es que hay que tener en cuenta, es que el peso del módulo que se quiere retirar habrá variado, por lo que su posición a flote será diferente de la del conjunto, al

50 soltar el módulo, se puede producir un movimiento brusco que puede golpear la estructura y producir daños en la misma.

Además si se van soltando los bulones de los tornillos que sujetan las dos partes, cuando queden unos pocos, pueden no ser suficientes para soportar la carga que actúa sobre la

unión y se pueden romper bruscamente, generando una avería que puede ser muy peligrosa (sobre todo si se produce en las zonas de unión sumergidas).

5 Para evitarlo, en zonas escogidas de la unión se han colocado sensores de deformación del material (extensímetros), para conocer las fuerzas que actúan sobre cada unión. Con estas consideraciones, la secuencia de desensamblaje sería:

- Se ajustan los calados de la estructura a los que tenía cuando se añadió el módulo.

10 - Al unir los dos bloques, se midió la deformación de los sensores de cada unión, para saber cuál es su estado sin cargas sobre la unión.

15 - Para separar los módulos, se comprueba la deformación de esos sensores, si no es igual que cuando se unieron, se modifican los lastres internos del módulo, para igualar estos valores.

20 - Se activa el circuito hidráulico del gancho de aproximación y se sujeta el módulo con la máxima tensión posible, para que éste aguante todos los esfuerzos que mantienen unidos los dos bloques.

- Se sueltan las tuberías de lastre y circuitos eléctricos que unen los dos módulos.

- Se sueltan todos los tornillos de la brida de unión de las dos zonas sumergidas

25 - Se cierra la puerta estanca de las dos cámaras correspondientes

- Se sueltan todos los tornillos de la brida de unión de las dos zonas del casco superior

- Se cierra la puerta estanca de las dos cámaras correspondientes

30 - Se inundan las cámaras de unión, para que la presión del agua exterior no mantenga la unión de los dos bloques.

35 Ahora toda la fuerza de la unión está retenida por el gancho de aproximación y el rozamiento de las piezas que forman las zonas de unión.

- Con el gancho se empuja el módulo hacia fuera, muy despacio primero, hasta que la unión machihembrada de las zonas de unión se separan totalmente.

40 - Si es necesario, se inyecta agua a presión en las cámaras de unión, para favorecer la separación de los dos módulos.

45 En este momento, se puede producir algún movimiento relativo entre los dos módulos, debido al pequeño desequilibrio residual que pueda quedar en la flotabilidad del módulo.

- Se termina de separar el módulo con la ayuda del gancho (o de otro medio auxiliar externo).

- Se suelta el gancho y se pliega en su posición de almacenaje.

50 - El remolcador engancha el módulo y lo traslada a su destino.

- Se protegen las cámaras de las zonas de unión mediante unas tapas no estancas colocadas en la abertura exterior de las mismas.

## Posiciones relativas de los módulos

Gracias a la forma y disposición de las zonas de unión entre módulos, éstos se pueden unir de gran variedad de maneras, aunque se ha limitado a un máximo de siete módulos, un módulo central actuando como unidad de control y un número indeterminado de módulos de cualquier tipo, unidos a aquel.

En cualquier caso, hay varias configuraciones que son preferentes y que se describen a continuación (figuras 7 a 14):

(Figura 7) Configuración mínima: consta de un solo módulo central, que puede ser normal o de ocio. La diferencia fundamental entre estos dos tipos, es la forma de la superestructura y los usos que se dan a los diversos locales que la forman.

Sus aplicaciones fundamentales pueden ser: Base flotante de apoyo a actividades variadas, tales como investigación, base de suministros (a pequeña escala), ocio y deportes náuticos, micro factoría de pesca (acuicultura), base de salvamento para pesqueros (es mucho más estable que un pesquero pequeño / mediano). También se puede usar como núcleo de un grupo de satélites de ocio, que formen un centro de actividades de recreo (residencial flotante).

(Figura 11) Configuración máxima mixta: consta de un módulo central, rodeado de seis módulos periféricos simples variados (algunos de los cuales pueden estar repetidos), con cualquier configuración deseada. Los distintos módulos se pueden sustituir por otros, si con el transcurso del tiempo se comprueba que es necesario algún otro servicio, que alguno de ellos no se utiliza lo suficiente y es innecesario, o si hay que reforzar la capacidad de cualquiera de ellos. A pesar de su tamaño (es el más grande de todos), es muy resistente, pues cada módulo periférico se une simultáneamente a otros tres módulos (y además lo hace en uniones no coplanarias).

(Figura 12) Configuración máxima especializada: aparentemente igual a la (11), se sustituyen dos parejas de módulos periféricos por dos módulos dobles (en general diques secos o plataformas de contenedores). El hecho de que la superestructura de los módulos dobles es diferente de la de los módulos periféricos normales, hace que el resultado final sea muy diferente, tal como se puede ver en los ejemplos de realizaciones preferentes (figuras 47 a 63).

(Figura 13) Configuración asimétrica de 5 módulos: Esta es una configuración muy peculiar por varios motivos, principalmente porque la unidad central (16) no está en el centro del conjunto, sino en el contorno (uno de los módulos de la línea de dos módulos) y porque los tres módulos que hay alineados son todos del mismo tipo (uno simple y otro doble). Las conexiones de los módulos se alteran sensiblemente, pero siguen siendo compatibles.

La ventaja fundamental es que se puede conseguir un módulo especializado extremadamente grande, que permite alojar un dique seco de 190 m (con las medidas sugeridas como ejemplo), o incluso una pista de aterrizaje flotante de 230 m de longitud.

(No representada) La configuración de sólo dos módulos no es aconsejable (salvo de forma temporal, por cortos espacios de tiempo), pues sus estabilidades longitudinal y transversal son muy diferentes y por tanto su comportamiento en olas es malo. Es totalmente viable, pero no disfruta de las ventajas de comportamiento en la mar que poseen otras combinaciones posibles.

(Figura 8) Configuración de tres módulos en triángulo equilátero, uno de ellos es un módulo central y los otros son dos módulos perimetrales simples (o un módulo doble, que es igualmente válido). Es la más adecuada de las combinaciones de tres módulos, ya que mecánicamente es muy resistente (mucho más que si los módulos se colocan en otras caras del módulo central, la configuración de tres módulos alineados es especialmente mala) y con un buen comportamiento en olas.

(Figura 9 y 14) Configuración de tamaño medio, con o sin módulo doble, al ser más esbelta en una dirección que en otra (tiene forma casi romboidal), es adecuada para lugares con vientos, olas o corrientes más fuertes de lo normal y que tengan una dirección dominante. Permite una gran variedad de aplicaciones (tres aplicaciones diferentes en los módulos periféricos, más las que se realicen en el módulo central).

(Figura 10) Configuración en estrella de tres puntas. Aunque no es muy adecuada para instalaciones normales (los módulos periféricos están poco sujetos), es muy importante para la construcción de grandes edificios sobre la plataforma, ya que si se desea puede tener una gran estabilidad y permitir construir una superestructura (edificio) muy elevado. En esta configuración, todos los módulos vienen unidos de fábrica mediante soldadura, formando una pieza indivisible (el edificio sobre ella también lo es)

En todos los casos, el espesor del casco sumergido de los módulos periféricos puede ser variable y se adapta a las necesidades previstas para cada módulo concreto. El espesor de sus columnas también se puede variar para proporcionar al módulo la estabilidad necesaria.

Todas las configuraciones son válidas para la configuración de columnas independientes o para un anillo aligerado, pero no es conveniente mezclar unas con otras, pues se pierden parte de sus propiedades hidrodinámicas.

Todas las combinaciones son adecuadas para cualquier estado de la mar, por lo que se pueden utilizar en zonas protegidas o en mar abierto.

En todas las figuras, se han presentado los módulos periféricos con la cubierta completamente despejada (como un tablero vacío, definido por su contorno). Por supuesto que en cada aplicación se añadirían superestructuras, talleres, grúas, alojamientos, decoración urbana, en resumen, cualquier elemento que necesiten para la aplicación para la que estén previstos.

#### **Sistema de elevación e inmersión "instantáneo"**

Aunque este sistema ya está descrito en la patente ya citada (P201301165), es fundamental para el correcto funcionamiento de la instalación, por lo que se describe aquí de nuevo. Es igualmente válido para la opción de columnas independientes, como para la versión de anillo aligerado. En las figuras se ha representado la opción de columnas, pues la explicación resulta más clara.

La estructura propuesta a base de unir los cascos superior e inferior de un módulo mediante un conjunto de elementos esbeltos, tiene por objeto principal reducir los movimientos de la plataforma cuando hay olas importantes, cuando no las hay, da igual la forma que tenga el conjunto. Por ello, este sistema tiene dos posiciones de funcionamiento.

La posición fundamental es la propuesta, que es válida en cualquier condición de la mar, pero tiene la desventaja de ser una estructura inhabitualmente alta. Tiene otra posibilidad,

que es inundar algunos tanques de lastre para que se hunda todo el conjunto hasta que la plataforma superior toque el agua, en ésta condición mejora la estética y se reduce el impacto visual del conjunto. El inconveniente es que sólo es adecuada cuando no hay olas o éstas son pequeñas. Cuando aumenta el oleaje el comportamiento empeora, pero  
5 basta vaciar los tanques de lastre para que la estructura recupere su posición de proyecto.

Aunque la cantidad de lastre que hay que introducir o sacar de los tanques no es muy grande (equivale sólo al volumen de la parte emergida de las columnas (39)), llenarlos o  
10 vaciarlos puede necesitar un intervalo de tiempo de varias horas (sobre todo si hay muchos módulos conectados). Para acortar este tiempo, se ha dispuesto un sistema especial de lastres, que permite realizar esta tarea en unos pocos minutos.

Como se puede ver en la figura 22 y 23, consta de dos conjuntos de tanques de lastre  
15 (37) + (38). Cada grupo de tanques tiene exactamente una capacidad igual al agua que hay que introducir para que todo el conjunto se hunda hasta la plataforma superior, uno de los grupos está en la superestructura (2) y el otro está en el casco sumergido (1). El volumen de los tanques de tipo (38) es idéntico a la parte emergente de las columnas (39) y el volumen de los tanques tipo (37) es igual que la parte sumergida de las  
20 columnas (40).

Inicialmente los tanques de lastre del casco superior (38) están llenos y tienen en su fondo unas válvulas de gran tamaño, que los conectan directamente al exterior del casco  
25 (45). Los tanques del casco sumergido (37) están vacíos y tienen unas válvulas de gran tamaño que los conectan con el mar (46).

Para sumergir el conjunto, se abren las válvulas (46) de los tanques sumergidos (37) y estos se llenan rápidamente (se puede acelerar más el proceso introduciendo más agua con el sistema de lastres general), cuando se llenan totalmente los tanques, el conjunto  
30 queda con la parte inferior de la superestructura (casco superior) tocando el agua.

Luego (y esta es la parte más novedosa del sistema), se bombea agua desde los tanques recién inundados hacia los tanques de elevación rápida, para que aquellos vuelvan a su condición inicial, esta operación puede ser mucho más lenta, pero no importa, pues no  
35 hay variación de calado en el conjunto y no se nota ningún efecto aparente.

Cuando se desea elevar de nuevo el conjunto, basta abrir las válvulas de descarga (45) de los tanques de elevación rápida (38), estos se vacían rápidamente y la plataforma se eleva hasta su posición de proyecto. Luego se vuelven a llenar los tanques con lastre  
40 procedente de otros tanques de la estructura.

Por limitaciones de espacio y para aprovechar el que hay disponible, en el módulo central los tanques de inundación / elevación están en la periferia de los anillos estructurales (tal como se ven en la imagen superior de la figura 23). En los módulos periféricos en que los  
45 dos anillos se dedican casi por completo a lastres, estos tanques ocupan la parte central de los módulos, para que se puedan llenar / vaciar sin que afecten a la escora del conjunto. El vaciado /llenado de los tanques del módulo central debe ser mas cuidadoso, para que no se vacíen por ejemplo todos los tanques de un costado, con la consiguiente escora.

El vaciado de los tanques, se puede realizar sin consumo de energía (el transvase de unos a otros si que consume energía), por ello es un sistema intrínsecamente seguro, si la plataforma está hundida y surge un temporal con los generadores eléctricos averiados, basta abrir manualmente las válvulas, para que la plataforma recupere automáticamente  
50

su posición más segura. Este sistema es especialmente útil para el astillero de reparaciones, en que hay que elevar el peso del buque a reparar en el menor tiempo posible. En este caso puede ser conveniente que los tanques de inundación y elevación rápida sean mayores de lo normal.

5

### **Sistema de control de Lastre**

Es idéntico al propuesto en la patente de invención P201301165, por lo que no se describe con detalle. Básicamente consta de circuitos de llenado (50) y vaciado (51) de los tanques independientes en cada módulo, pero que se conectan entre sí a través de las zonas sumergidas de unión entre los módulos (47 y 48) mediante manguitos (35) protegidos por válvulas de desconexión (43). Los dos circuitos tienen tomas de mar (55 y 56) para cargar o descargar agua.

Hay un solo sistema de bombas de trasiego de lastre en el módulo que actúa como unidad central, una normal (41) y otra de reserva (42), que actúa sobre los tanques normales (54) o de llenado rápido (37) y (38) de todos los módulos. Cada tanque tiene unas tuberías de trasiego de lastre (53) que toman o descargan en el tanque a través de las bocas de llenado correspondiente (44), el tanque se llena o vacía según estén las válvulas tele controladas que los conectan a los colectores principales.

Cada módulo tiene sus propias bombas de emergencia (49), que actúan sólo cuando el módulo está libre (por ejemplo durante el traslado del módulo hasta el complejo flotante), en caso de avería del sistema central o cuando se están ajustando los calados del módulo para igualarlos a los del módulo central, previo a la conexión entre ambos.

Dada la configuración geométrica de los módulos (su forma) es muy conveniente mantener siempre el calado adecuado al estado de mar actual, compensando con lastre cualquier variación de carga del conjunto.

30

### **Sistema de ajuste de la estabilidad del conjunto**

La estabilidad de los módulos está ajustada para poder funcionar aislados. Al unir dos o más módulos, la estabilidad crece mucho más de lo necesario. Para corregirlo, algunas de las columnas de los módulos tienen compuertas que permiten inundar la parte central de las columnas (sólo en dos entrepuentes y manteniendo estancas las escaleras de accesos al casco sumergido) y dejar esos espacios abiertos a la mar (se pueden llenar o vaciar según el nivel de las olas). Esto permite reducir la estabilidad hasta el valor más adecuado a cada condición de carga, lo que se traduce en una reducción de los movimientos y las aceleraciones del conjunto.

A pesar de estas aberturas, las columnas mantienen toda su resistencia estructural y siguen siendo estancas en el nivel inferior y el superior, por lo que si ocurriese cualquier percance que haga necesario volver a tener toda la estabilidad del conjunto se podría optar por dos soluciones, una es volver a cerrar las compuertas de entrada / salida del agua (el hecho de que quede agua dentro es irrelevante para su comportamiento) o bien si esto no es posible (por avería eléctrica simultánea), basta abrir la mitad de los tanques de inundación rápida, para que la plataforma se sumerja la mitad del vano que hay entre el casco superior y el nivel del mar, el espacio inundable de la columna se llena completamente de agua y vuelve a funcionar como si estuviese herméticamente cerrada.

50

En el tubo atmosférico de los tanques de control de estabilidad se instalan válvulas de cierre, que permiten retener una parte del aire contenido en el tanque, para que actúe como un tanque hidróforo. Se puede controlar el porcentaje de tanque que contribuye a la

estabilidad del conjunto. Cuanto más volumen de aire haya, el tanque es más 'rígido' desde el punto de vista de la estabilidad del conjunto, cuanto menor es ese volumen, el tanque es más 'flexible' y contribuye menos a la estabilidad del conjunto.

5 El tanque tiene también una entrada de aire comprimido, con una doble función:

- Variar la cantidad de aire en el interior del tanque.

10 - Vaciar el agua del tanque cuando se vayan a cerrar las compuertas para recuperar toda la estabilidad del módulo

### Módulos personalizados

15 Los módulos hasta ahora descritos, se refieren sólo a la estructura básica de los mismos, sin acondicionar para dar servicio a una aplicación concreta. Según el uso que se les vaya a dar, hay que añadir algunos elementos que mejoran el rendimiento del módulo final.

20 Estos elementos pueden ser: plataformas adicionales, columnas de refuerzo locales, tanques especiales para cargas específicas, o incluso eliminar parte de la estructura en alguna zona.

25 En las figuras 24 a 38, se pueden ver algunos de estos módulos adaptados. Sin ser una relación limitativa, a continuación se describen algunos de ellos:

30 Módulo para almacén de contenedores simple (figuras 24 a 26): El casco superior se ha prolongado en los vértices exteriores, con una plataforma (57) apoyada en columnas inclinadas (58). La cubierta superior es continua y forma la base (59) donde se colocan los contenedores (62). Dos líneas de raíles permiten desplazar la grúa pórtico (60) por un espacio libre de contenedores. Esta grúa está especialmente diseñada para que pueda aguantar los movimientos del módulo, permite manejar contenedores de 40' y es plegable gracias a una articulación (63) que le permite sujetarla a un costado cuando no se va a utilizar (o con mal tiempo). Sobre el centro del casco sumergido, una columna (10) soporta el casco superior.

35 Tiene zonas de unión en tres caras consecutivas, una con el módulo central (12) y dos con el resto de los módulos (11). El casco superior se dedica exclusivamente a tanques de lastre, para mantener el calado cuando el módulo está descargado. El casco inferior se dedica a tanques de flotabilidad, es más grueso que la mayoría de los módulos. A modo orientativo, un módulo de 60 m de distancia entre caras (el que figura en la imagen), tendría capacidad para 750 contenedores de 20'. Por supuesto, este módulo también es válido para otros tipos de carga general, con la condición de que se puedan fijar fácilmente a cubierta.

45 En una versión simplificada de este módulo, denominada "base auxiliar para la instalación de parques eólicos", se sustituye la grúa pórtico por una grúa fija sobre una de las columnas periféricas exteriores. La cubierta se dedica al almacenaje de torres de aerogeneradores, palas y góndolas de los mismos.

50 Módulo de almacén de contenedores doble (figuras 27 a 29): Está formado por dos módulos unidos permanentemente (soldados), con un aspecto similar al anterior, pero con algunas diferencias que hacen que su comportamiento y utilización sean bastante diferentes:

- Primero de todo, la cubierta está girada 30°, por lo que la eslora del módulo es el doble de la distancia entre caras del hexágono.

5 - Segundo, la cara que lo une al módulo central está girada también 30° respecto al muelle donde atraca el buque que va a cargar o descargar contenedores, esto hace que los dos muelles de los dos módulos queden alineados formando un muelle de longitud doble.

10 En conjunto, tiene dos caras de unión con el módulo central, por lo que queda sujeto mucho mejor. La numeración de sus partes es la misma que en el módulo simple. El aspecto final de la unión Módulo central con Módulo Periférico es completamente diferente si se usan módulos simples que si se usan módulos dobles.

15 Módulo para astillero de reparaciones simple (figuras 30 a 32): El casco superior se ha aligerado en la parte central (64) para formar una dársena radial (orientada hacia el centro del módulo central), en la que se ha instalado una plataforma elevable tipo 'syncrolift' (65), que se eleva mediante chigres (66) para facilitar la reparación de buques de tamaño pequeño y mediano. El casco superior se ha prolongado en los vértices exteriores con unas plataformas (57) apoyadas en columnas inclinadas (58). En la cara  
20 de unión con el bloque central, se ha conservado una parte del casco superior (70), para reforzar esa parte de la estructura. Sobre el casco superior, se ha instalado una grúa pórtico (69), los talleres correspondientes (67) y alojamientos para el personal del astillero (68). La primera planta de los alojamientos son las oficinas técnicas para el dique de reparaciones.

25 Sólo tiene zonas de unión en tres caras consecutivas, la central (12) alineada con el dique y las otras dos se conectan a dos módulos próximos (11). El casco superior sólo tiene tanques de lastre, para mantener el calado cuando está descargado. Para cargar el buque, se baja la plataforma, se hunde todo el conjunto, se coloca el buque encima, se  
30 eleva la plataforma y simultáneamente se vacían los tanques de flotabilidad hasta recuperar el calado normal.

35 Módulo para astillero de reparaciones doble (figuras 33 a 35): Está formado por dos módulos unidos permanentemente (soldados) y aligerado en su parte central (64) para formar una dársena de longitud doble que en el caso anterior, y un poco más ancha. En este caso se instalan dos plataformas independientes (65) que se pueden elevar mediante chigres (3). Las dos plataforma pueden funcionar de forma independiente (para dos barcos diferentes) o conjunta (para un barco mayor). El casco superior se ha prolongado en la cara exterior mediante una plataforma (57) apoyada en columnas  
40 inclinadas (58). Sobre el casco superior se instalan dos grúas pórtico (69), los talleres correspondientes (67) y alojamientos para el personal del astillero (68). La primera planta de los alojamientos es la oficina técnica del dique.

45 Sólo tiene zonas de unión en cuatro caras consecutivas del mismo costado del dique (el que está en contacto con el módulo central), las dos centrales (12) le conectan con dos caras del módulo central y las otras dos (11) con módulos próximos. El casco superior sólo tiene tanques de lastre para mantener el calado cuando está descargado. Para cargar el buque, se usa la misma secuencia que con el módulo anterior. Cuando ya hay cargado un buque, hay que secuenciar correctamente el llenado y vaciado de los  
50 tanques, para controlar el calado del conjunto y que no se sumerja la plataforma que ya está cargada.

Módulo de almacenamiento de productos gaseosos (figura 36): Está formado por un módulo periférico, cuyo casco superior se ha modificado para albergar los tanques de



lastre (71) y sobre el que se han colocado tres depósitos de gas (72) de forma esférica, que ocupan la mayor parte de la cubierta. Además de estos depósitos, sobre la cubierta hay todo el conjunto de equipos de trasiego de la carga, tuberías de conexión y otros elementos que no se han representado en la imagen.

5

Al igual que todos los módulos periféricos simples, sólo tiene zonas de unión en tres caras consecutivas, una para el módulo central (12), dos para los módulos adyacentes (11) y tiene otras tres caras sin conexiones (73).

10 Módulo para almacenamiento de productos líquidos (figura 37): Está formado por un módulo periférico sobre el que se han colocado tanques de carga y lastre. Estos tanques ocupan todo el casco superior (excepto los locales de las zonas de conexión) y dos cubiertas adicionales sobre ella. Los tanques están separados por un mamparo de forma dodecagonal, continuación del mamparo estructural de la misma forma (del casco superior) que refuerza la parte superior del anillo de columnas.

15

La parte interior del tanque (75) se dedica a carga y la exterior (74) a lastre compensatorio, para cuando no hay carga. Aunque en la figura parece que el tanque de lastre es mucho menor que el de carga, son casi iguales (volumen lastre = 0.8 x volumen carga, por la diferencia de densidades), esto se ve mejor en la figura en perspectiva. Los tanques de carga están divididos radialmente en 6 partes para permitir almacenar productos diferentes. Los tanques de lastre están divididos en 12 partes para evitar la pérdida de estabilidad que supone tener tanques muy grandes.

20

25 Sobre la cubierta del tanque de lastre están los equipos de carga y descarga de los productos y los sistemas de tuberías que permiten la misma (no se han representado en la figura). Al igual que el módulo anterior, tiene conexión con el módulo central (12), con los adyacentes (11) y caras sin conexión (73).

30 Módulo para Mega Hotel (figura 38): Está formado por un módulo periférico al que se han añadido dos plataforma (80) en el casco superior soportadas por columnas inclinadas (58) junto al módulo central. El borde del casco superior se ha redondeado (originalmente era hexagonal) en las tres caras exteriores (79). El casco inferior (77) se ha aumentado de espesor para proporcionar al conjunto toda la flotabilidad necesaria. El doble fondo también se ha incrementado de espesor, para mejorar su seguridad y flotabilidad.

35

Tiene un parte dedicada a estructura resistente (imagen superior de la figura), que incluye además los tanques de lastre necesarios y los sistemas de a bordo. Otra parte está dedicada a habilitación (imagen central), que consta de tres bloques (84) polivalentes (en general almacenes) y un espacio dedicado a alojamientos de la tripulación (81) dispuestos en dos niveles en el casco sumergido y de 12 locales polivalentes (82) colocados radialmente en el casco superior. La columna central (78) permite el paso de un casco a otro. Por las columnas perimetrales, hay escaleras que sirven como salidas de emergencia.

40

45

Este módulo está permanentemente unido (soldado) al módulo central, por lo que no necesita zonas de unión. Tampoco se pueden conectar módulos adyacentes, debido a la presencia de las plataformas (80). Aunque inicialmente está concebido para que siempre haya 3 módulos formando una estrella equilátera, hay una configuración con sólo 2 módulos que es muy interesante aunque no se ha incluido en esta memoria, esta configuración se completa con una plataforma (soportada por columnas inclinadas) que rodea al módulo central en el lado en que falta el tercer brazo de la estrella.

50

Módulo de ocio (figura 39): Es una adaptación del módulo central (es decir que tiene todos los equipos y servicios que pueda necesitar) como estación de turismo náutico. Para ello, se han introducido algunos cambios en el diseño básico:

- 5 - Se han suprimido las zonas de conexión en tres de las caras del hexágono, ahora hay tres caras alternas con conexiones (15) y otras tres sin conexión, en estas tres últimas, se ha añadido una plataforma (85) en el casco superior, que mejora la estética del conjunto y amplía el área de cubierta disponible.
- 10 - En la parte central del casco sumergido, se ha añadido un salón de observación marino (81) y una columna central (78) que permite acceder cómodamente al casco sumergido y lo comunica con la superestructura de la estación.
- 15 - También se han añadido dos niveles de superestructura (86) y (87) para alojamientos, salones y espacios recreativos de todo tipo. En principio está pensada para operar sola como una unidad autosuficiente o en combinación con algún satélite de turismo o con un dique flotante.

Satélite para turismo náutico (figura 40): No es un módulo propiamente dicho, pero está inspirado en la unidad central (se acoge a la misma idea de funcionamiento hidrodinámico), y es una versión muy simplificada del mismo. Es de reducido tamaño, y sólo contiene alojamientos y algunas áreas comunes, dejando la mayoría de los servicios para el módulo central. Incluye:

- 25 - Un anillo sumergido (93) con 24 habitaciones (89) que rodean un pasillo de acceso (90) al que se accede a través de tres escaleras radiales (91) que bajan desde el casco superior (94). El pasillo está dividido en tres secciones independientes mediante puertas estancas, para que en caso de avería sólo se inunde una sección y no se ponga en peligro todo el conjunto.
- 30 - Todas las habitaciones tienen en el techo una escotilla de emergencia (como las de los submarinos), para poder salir en caso de inundación, las puertas de las habitaciones son todas estancas.
- 35 - El casco superior está formado por un disco que da rigidez a toda la estructura y sobre el que se sujetan las columnas que unen los dos cascos. Sobre el disco hay un anillo que contiene los espacios comunes de la instalación. El disco además sujeta el puente de control y de observaciones (95).
- 40 - Rodeando todo el conjunto hay un anillo de muy poco espesor, que flota libremente y que sólo se une al conjunto central mediante ligaduras muy elásticas (98) y al que se accede mediante tres pasarelas (97) deslizantes. El anillo reproduce una playa artificial y consta de una parte sumergida (99), otra plana (96) y un rompeolas (100) que bordea todo el anillo.
- 45 - A esta unidad, se accede mediante embarcaciones de pequeño tamaño, que se aproximan al borde del anillo, donde se desembarca y una vez allí, se puede pasar al núcleo central a través de las pasarelas que unen el anillo con el núcleo.
- 50 - Dada la especial geometría de este satélite, cuando hay olas el núcleo se mueve muy poco, manteniendo su posición. El anillo sigue el contorno de las olas como si fuera un pantalán flotante, pero se mantiene más o menos centrado respecto al núcleo, gracias a las ligaduras elásticas que los unen. La unidad es operativa con estados de mar inferiores

a Beaufort 5, con olas mayores, sigue siendo segura, pero los movimientos pueden hacerla incómoda.

### **Combinaciones de Módulos personalizados**

5

Se incluyen también algunas combinaciones de módulos, para dar una idea de las posibilidades del sistema propuesto. No se entra en el detalle de las mismas y se pueden realizar muchas más combinaciones de las aquí propuestas.

10

Se pueden ver en las figuras 47 a 63. El título de la figura identifica su configuración y su función principal.

### **Descripción de los dibujos**

15

Para completar la descripción que se está realizando, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva sesenta y cuatro planos (o figuras), en los cuales con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

### **Figuras Generales**

Figuras números 1 y 2. Se corresponden a varias vistas de la estructura resistente de los módulos. Se presentan dos versiones posibles e intercambiables, todos los ejemplos y reivindicaciones que se citan en la patente pueden usar indistintamente cualquiera de las dos opciones, aunque en los dibujos suele aparecer la versión de columnas independientes.

25

1 Anillo o casco superior

30

2 Casco sumergido

3 Columna de unión de los cascos (hay 6 en cada módulo)

4 Anillo aligerado que puede sustituir a las columnas

35

5 Zona de unión de módulos con geometría 'hembra'

6 Zona de unión de módulos con geometría 'macho'

40

7 Hueco central del casco superior, para dar visibilidad al salón submarino

8 Huecos hidrodinámicos en el casco sumergido

9 Aligeramientos del anillo que une los dos cascos

45

10 Columna central para acceso al casco sumergido y soporte del puente

Figuras número 3 a 6: En ellas se han representado pequeñas variaciones que aparecen en los módulos, como consecuencia de las distintas formas de unir los módulos

50

11 En ésta cara se pueden conectar módulos periféricos

12 En esta cara se conectan casi siempre módulos centrales

13 En esta cara se conectan obligatoriamente módulos que están soldados

14 En alguna ocasión podría conectarse un módulo periférico

5 15 No se conectan módulos, pero podrían conectarse satélites especiales

Figuras número 7 a 14: posiciones relativas más habituales en las que se pueden colocar los módulos, al unirlos entre sí. Cada tipo de módulo se ha numerado como si fuese una pieza independiente, para facilitar su identificación.

10

16 Módulo Central Estándar

17 Módulo periférico Simple (un solo módulo)

15

18 Módulo periférico Doble (dos módulos simples soldados entre sí)

19 Módulo Central de Ocio

20 Módulo Central en Estrella

20

Figuras número 15 a 17: En ellas se pueden ver las conexiones de unión entre los distintos módulos, haciendo especial hincapié en las conexiones submarinas, que son las más complejas (pues incluyen la conexión del sistema de lastre). La conexión de las zonas de unión superiores es igual, pero sin los manguitos (28) ni las conexiones de tuberías (26), que son remplazados por pasa cables para la conexión de los circuitos eléctricos de los dos módulos. La conexión eléctrica es idéntica a la conexión de puerto habitual en todos los buques.

25

21 Brida de unión de los módulos

30

22 Cámara de conexiones (puede estar abierta al mar)

23 Puertas estancas de acceso a los módulos

35

24 Módulo (cualquiera) en su zona de conexión 'hembra'

25 Módulo (cualquiera) en su zona de conexión 'macho'

26 Tuberías del circuito de lastres

40

27 Exterior de los módulos, abierto al mar o a la intemperie

28 Manguito de conexión de los circuitos de lastre de los dos módulos

45

Figuras número 18 a 21: Gancho de aproximación de módulos. Es un elemento colocado sobre el casco superior de los módulos perimetrales que vayan a unirse y soltarse frecuentemente (sólo en la cara que conecta con el módulo central), para ayudar en la aproximación final de los dos módulos.

50

29 Gancho que sujeta el módulo central

30 Cilindro hidráulico de liberación rápida del gancho

31 Base soporte del dispositivo

- 32 Motor y engranaje que mueve el brazo giratorio (33)
- 33 Brazo doble de tracción (es el que aproxima o separa el módulo)
- 5 34 Articulación libre entre (33) y (35)
- 35 Brazo oscilante
- 36 Cilindro hidráulico que guía el brazo (35)
- 10 Figura número 22: Representa un esquema del funcionamiento del sistema distribuido de control de los tanques de lastre y del sistema de conexión de módulos, para el caso de la conexión de un módulo de control con un módulo perimetral.
- 15 37 Tanque de lastre de inundación rápida (hay 6)
- 38 Tanque de lastre de elevación de emergencia (hay 6)
- 41 Bomba principal de lastre
- 20 42 Bomba de lastre de reserva
- 43 Manguitos de conexión de los circuitos de lastre
- 25 44 Válvulas de seguridad de los circuitos de lastre
- 45 Bocas de llenado o vaciado de los tanques de lastre
- 46 Válvula de descarga rápida de los tanques de elevación de emergencia
- 30 47 Válvula de llenado de los tanques de inundación rápida
- 48 Descargas o tomas de lastre (Tomás de mar)
- 35 49 Bomba de lastre de emergencia del módulo perimetral
- 50 Circuito de impulsión de lastre (para el llenado de los tanques)
- 51 Circuito de aspiración de lastres (para el vaciado de los tanques)
- 40 52 Válvulas de control del llenado / vaciado de cada tanque
- 53 Tuberías de llenado o aspiración de los tanques
- 45 54 Otros tanques de lastre, no relacionados con el sistema de inundación / elevación
- 55 Válvula de descarga del lastre al mar
- 50 56 Válvula de llenado de lastre de agua del mar.

Figura número 23: Vista 3D de uno cualquiera de los módulos, cortado para que se vea la posición de los tanques de inundación rápida y elevación de emergencia.

- 37 Tanque de lastre de inundación rápida (hay 6)
- 38 Tanque de lastre de elevación de emergencia (hay 6)
- 5 39 Parte de la columna que queda fuera del agua (en la condición de proyecto)
- 40 Parte de la columna que queda sumergida

**Figuras de Tipos de Módulos individuales**

10 Figuras número 24 a 26: Es una particularización posible de un módulo perimetral para actuar como almacén de contenedores, visto desde dos orientaciones diferentes y el aspecto que tiene cuando está conectado al módulo central (sin carga de contenedores en esta figura)

- 15 57 Plataforma adicional, continuación del casco superior, hay 2 en las esquinas exteriores
- 58 Columna inclinada que soporta la plataforma (57)
- 20 59 Espacio reservado para contenedores
- 60 Raíles para mover la grúa pórtico
- 25 61 Grúa pórtico para carga / descarga de contenedores de 20' o 40'
- 62 Contenedores (de 20' en la imagen)
- 10 Columna central de apoyo del casco superior
- 30 12 Cara conectada al módulo central
- 11 Caras conectadas a los módulos adyacentes
- 35 63 Articulación de la grúa para plegarla cuando no se usa

Figuras número 27 a 29: Ídem que la figura 24 a 26, pero con un módulo doble (formado por dos módulos perimetrales unidos permanentemente)

- 40 57 Plataforma adicional, continuación del casco superior, hay 2 en las esquinas exteriores
- 58 Columna inclinada que soporta la plataforma (57)
- 45 59 Espacio reservado para contenedores
- 60 Raíles para mover la grúa pórtico
- 61 Grúa pórtico para carga / descarga de contenedores de 20' o 40'
- 50 62 Contenedores (de 20' en la imagen)
- 10 Columna central de apoyo del casco superior

- 12 Cara conectada al módulo central
- 11 Caras conectadas a los módulos adyacentes
- 5 Figuras números 30 a 32: Es una particularización posible de un módulo perimetral para actuar como dique de reparaciones, visto desde dos orientaciones diferentes y el aspecto que tiene cuando está conectado al módulo central
- 10 64 Aligeramiento en el casco superior, para alojar la dársena de reparaciones
- 65 Plataforma elevable para izar buques, tipo Syncrolift
- 66 Chigres que elevan la plataforma (65)
- 15 67 Talleres mecánicos (corte de chapa, soldadura, tuberías, ...)
- 57 Plataforma adicional, continuación del casco superior, hay 2 en las esquinas exteriores
- 20 68 Edificios de alojamiento del personal del astillero, la planta baja son oficina técnica
- 69 Puente grúa para mover piezas del buque
- 25 58 Columnas inclinadas que soportan la plataforma (57)
- 70 Parte del casco superior (para reforzar la estructura)
- 12 Cara conectada al módulo central
- 30 11 Caras conectadas a los módulos adyacentes
- Figuras números 33 a 35: Ídem que la figuras 30 a 32, pero con un módulo doble (formado por dos módulos perimetrales unidos permanentemente)
- 35 64 Aligeramiento en el casco superior, para alojar la dársena de reparaciones
- 65 Plataforma elevable para izar buques, tipo Syncrolift
- 40 66 Chigres que elevan la plataforma (65)
- 67 Talleres mecánicos (corte de chapa, soldadura, tuberías, ...)
- 45 57 Plataforma adicional, continuación del casco superior, hay 2 en las esquinas exteriores
- 68 Edificios de alojamiento del personal del astillero, la planta baja son oficina técnica
- 50 69 Puente grúa para mover piezas del buque
- 58 Columnas inclinadas que soportan la plataforma (57)
- 11 Caras conectadas a los módulos adyacentes

12 Cara conectada al módulo central

5 Figura número 36: Es una particularización posible de un módulo perimetral para actuar como Almacén de productos gaseosos, tanto en una vista 3D (aislado), como de perfil y en planta cuando está conectado al módulo central

71 Casco superior de geometría modificada (sólo tiene tanques de lastre)

72 3 Depósitos esféricos de gas

10

12 Cara conectada al módulo central

11 Caras conectadas a los módulos adyacentes

15

73 Cara sin conexión a otros módulos

Figura número 37: Ídem que la figura 36, pero para carga líquida

74 Tanques de lastre en el casco superior

20

75 Tanques de carga líquida (divididos en 6 tanques independientes)

12 Cara conectada al módulo central

25

11 Caras conectadas a los módulos adyacentes

73 Cara sin conexión a otros módulos

30 Figura número 38: Módulo particularizado para servir de soporte a un hotel flotante. Se presenta la parte que corresponde a la estructura resistente, dedicada a tanques de lastre / combustible o servicios varios (incluso almacenes) y la parte dedicada a habilitación (alojamientos, salones y espacios polivalentes). En la parte inferior hay una vista de su conexión con el módulo central (siempre se deben conectar tres módulos iguales en forma de estrella)

35

37 Tanques de lastre en el casco sumergido (tanques de inmersión rápida)

77 Doble fondo estructural, es parte del casco sumergido (2)

40

78 Columna central de acceso al salón sumergido y soporte del casco superior

79 Añadidos al casco superior para darle forma circular

58 Columna de sujeción de la plataforma adicional (80)

45

80 Plataforma adicional del casco superior, alrededor del módulo central

81 Salón submarino con vistas al exterior, es parte del casco sumergido (2)

50

82 Espacios comunes del casco superior (salones polivalentes), es parte del casco superior (1)

83 Conexión con la columna central (accesos al casco sumergido), es parte del casco superior (1)



84 Alojamientos de la tripulación y personal de fonda, es parte del casco sumergido (2)

5 Figura número 39: Módulo autónomo de OCIO. Es una unidad central estándar ligeramente modificada, a la que se le han añadido varios elementos para mejorar la habitabilidad, está especialmente diseñada para funcionar de manera aislada, como una base de ocio marítimo.

10 Pueden conectarse a ella hasta tres satélites de ocio (figura 40) o dos satélites de ocio y un dique flotante.

73 Cara del módulo sin conexión a otros módulos (hay 3)

15 81 Salón de observación submarino

85 Plataforma adicional de ocio (alojamientos y zona de paseo encima) en las caras sin conexión

20 86 Entrepunte adicional para alojamientos

87 Entrepunte adicional de alojamientos VIP

88 Zonas de paseo

25 78 Columna de acceso al casco submarino

15 Cara en la que no se conectan módulos, pero podrían conectarse satélites especiales (hay 3)

30 Figura número 40: Satélite para turismo náutico. Está basada en una versión muy reducida del módulo central, al que se le ha añadido un anillo alrededor para generar una playa artificial. Algunos elementos son similares a algunos de los elementos de los módulos, pero por las diferencias geométricas que presentan, se les ha asignado números de referencia nuevos:

35 89 Habitaciones submarinas

90 Pasillo de acceso a las habitaciones

40 91 Escaleras de bajada al casco submarino

92 Ventanas de observación en las habitaciones

45 93 Casco submarino

94 Casco superior

95 Puente de observación

50 96 Playa-solárium en el anillo exterior

97 Pasarela de acceso al anillo exterior (hay 3)

98 Ligaduras elásticas (puede haber 6 o 12)

- 99 Parte sumergida del anillo exterior
- 100 Rompeolas periférico del anillo exterior

5 **Figuras de Estructuras Complejas**

10 Figura número 41: Corresponde a una realización preferente, para un hotel flotante, instalado sobre la configuración representada en la figura 10, que incluye unas plataformas laterales para aumentar la superficie útil de cubierta. La forma del hotel es irrelevante para esta invención, pero da una idea de la variedad de formas que se pueden instalar sobre este sistema.

- 101 Módulo central, con los equipos de control
- 15 76 Módulo periférico para hotel (hay 3) soldados entre sí
- 80 Placa de expansión y refuerzo del casco superior
- 58 Columna inclinada para apoyo de la plataforma (3)
- 20 103 Cubierta de paseo
- 104 Edificio interior
- 25 105 Edificio exterior
- 106 Salidas de emergencia y balsas salvavidas

30 Figura número 42: Corresponde a una realización preferente de un centro empresarial flotante. La base es la misma de la figura 41 y los elementos también, sólo cambia la forma del edificio y la función de los diversos locales de la plataforma. En esta figura se han sustituidos las columnas que unen el casco sumergido con el casco superior por una anillo aligerado, tal como aparece en la figura 2, aunque podrían haberse usado columnas, tal como aparecen en la figura 1 y en el resto de diseños.

35 Figuras número 43. 44 y 66: Corresponden a una realización preferente, configurada como base aérea flotante de aplicación militar (la pista de aterrizaje es demasiado pequeña para los aviones comerciales, pero es equiparable a la de un portaaviones grande).

- 40 101 Módulo central de la base
- 107 Torre de control del aeropuerto. En otras aplicaciones es el puente de gobierno (10)
- 45 80 Plataformas de expansión del casco superior
- 58 Columnas inclinadas, soporte de (4)
- 50 108 Angares y talleres de los aviones
- 109 Pista de despegue / aterrizaje
- 110 Helipuertos

86 Alojamientos de oficiales y tripulación. En otras aplicaciones son alojamientos extra

102 Módulo periférico específico de la base aérea (todos están soldados entre sí)

5 Figura número 45: Corresponden a una realización preferente, configurada como complejo de transportes y reparaciones, que incluye dos unidades centrales estándar, un módulo y medio de contenedores doble, un módulo y medio de astilleros y dos módulos de contenedores simples (configurados como vacíos, es decir sin grúas)

10 Figura número 46: Corresponde a una realización preferente, configurada como un complejo residencial flotante, compuesto por una unidad central de ocio rodeada por tres satélites para ocio, que están unidos por brazos-pasarela articulados en los dos módulos. En la unidad central las uniones se realizan en los mismos lugares donde irían las zonas de unión estándar del casco superior.

15 Figuras número 47 a 63: Corresponden a varios grupos de módulos que se pueden construir con los elementos presentados en esta patente.

20 Figuras número 64: Corresponden a un módulo periférico rectangular compatible con el sistema de módulos propuesto, definido en la reivindicación nº 21.

25 Figuras número 65: Corresponden a un grupo de módulos sin equipamiento, en los momentos previos a su unión para formar una estructura de siete módulos. Es la figura representativa de la invención (imagen para el BOPI).

### Índice de Referencias

30 Para facilitar la interpretación de las figuras, se incluye la siguiente tabla, en la que aparecen todos los elementos que se citan en ellas, su denominación y el número de figura en que aparecen por primera vez

Referen	1ª Vez	Denominación del elemento
35	1	F-1 Anillo o casco superior (o elevado)
	2	F-1 Anillo o casco submarino
40	3	F-1 Columna periférica de unión de los cascos (hay 6 en un módulo)
	4	F-2 Anillo periférico aligerado que puede sustituir a las columnas
45	5	F-1 Zona de unión de módulos con geometría 'hembra'
	6	F-1 Zona de unión de módulos con geometría 'macho'
	7	F-1 Hueco central del casco superior, para dar visibilidad al salón submarino
50	8	F-1 Huecos hidrodinámicos en el casco sumergido
	9	F-2 Aligeramientos del anillo que une los dos cascos

	<b>Referen</b>	<b>1ª Vez</b>	<b>Denominación del elemento</b>
5	10	F-1	Columna central para acceso al casco sumergido y soporte del puente
	11	F-3	Cara en la que se pueden conectar módulos periféricos
	12	F-3	Cara en la que se conectan casi siempre módulos centrales
10	13	F-4	Cara en la que se conectan obligatoriamente módulos que están soldados
	14	F-5	Cara en la que en alguna ocasión podría conectarse un módulo periférico
15	15	F-4	Cara en la que no se conectan módulos, pero podrían conectarse satélites especiales
	16	F-7	Modulo Central Estándar
20	17	F-8	Módulo Periférico Simple (un solo módulo)
	18	F-12	Módulo periférico Doble (dos módulos simples soldados entre sí)
25	19	F-7	Módulo Central de Ocio
	20	F-10	Módulo Central en Estrella
	21	F-15	Brida de unión de los módulos
30	22	F-15	Cámara de conexiones (puede estar abierta al mar)
	23	F-15	Puertas estancas de acceso a los módulos
35	24	F-15	Módulo (cualquiera) en su zona de conexión 'hembra'
	25	F-15	Módulo (cualquiera) en su zona de conexión 'macho'
	26	F-15	Tuberías del circuito de lastres
40	27	F-15	Exterior de los módulos, abierto al mar o a la intemperie
	28	F-15	Manguito de conexión de los circuitos de lastre de los dos módulos
45	29	F-19	Gancho que sujeta el módulo central
	30	F-19	Cilindro hidráulico de liberación rápida del gancho
50	31	F-19	Base soporte del dispositivo
	32	F-19	Motor y engranaje que mueve el brazo giratorio (33)
	33	F-19	Brazo doble de tracción (es el que aproxima o separa el módulo)

	<b>Referen</b>	<b>1ª Vez</b>	<b>Denominación del elemento</b>
	34	F-19	Articulación libre entre (33) y (35)
5	35	F-19	Brazo oscilante
	36	F-19	Cilindro hidráulico que guía el brazo oscilante (35)
10	37	F-22	Tanque de lastre de inundación rápida (hay 6)
	37	F-22	Tanques de lastre en el casco sumergido (tanques de inmersión rápida)
15	38	F-22	Tanque de lastre de elevación de emergencia (hay 6)
	39	F-22	Parte de la columna que queda fuera del agua (en la condición de proyecto)
20	40	F-22	Parte de la columna que queda sumergida
	41	F-22	Bomba principal de lastre
	42	F-22	Bomba de lastre de reserva
25	43	F-22	Válvulas de seguridad de los circuitos de lastre
	44	F-22	Bocas de llenado o vaciado de los tanques de lastre
30	45	F-22	Válvula de descarga rápida de los tanques de elevación de emergencia
	46	F-22	Válvula de llenado de los tanques de inundación rápida
35	47	F-22	Descargas de lastre (Tomás de mar)
	48	F-22	Tomas de lastre (Tomás de mar)
	49	F-22	Bomba de lastre de emergencia del módulo perimetral
40	50	F-22	Circuito de impulsión de lastre (para el llenado de los tanques)
45	51	F-22	Circuito de aspiración de lastres (para el vaciado de los tanques)
	52	F-22	Válvulas de control del llenado / vaciado de cada tanque
	53	F-22	Tuberías de llenado o aspiración de los tanques
50	54	F-22	Otros tanques de lastre, no relacionados con el sistema de inundación / elevación rápido
	55	F-22	Válvula de descarga del lastre al mar

ES 2 637 237 A1

	<b>Referen</b>	<b>1ª Vez</b>	<b>Denominación del elemento</b>
	56	F-22	Válvula de llenado de lastre de agua del mar.
5	57	F-26	Plataforma adicional, continuación del casco superior, hay 2 en las esquinas exteriores
	58	F-25	Columna inclinada que soporta la plataforma (57)
10	59	F-26	Espacio reservado para contenedores
	60	F-25	Raíles para mover la grúa pórtico
15	61	F-25	Grúa pórtico para carga / descarga de contenedores de 20' o 40'
	62	F-25	Contenedores (de 20' en la imagen)
20	63	F-26	Articulación de la grúa para plegarla cuando no se usa
	64	F-31	Aligeramiento en el casco superior, para alojar la dársena de reparaciones
25	65	F-30	Plataforma elevable para izar buques, tipo Syncrolift
	66	F-30	Chigres que elevan la plataforma (65)
	67	F-30	Talleres mecánicos (corte de chapa, soldadura, tuberías, ...)
30	68	F-30	Edificios de alojamiento del personal del astillero, la planta baja son oficina técnica
	69	F-30	Puente grúa para mover piezas del buque
35	70	F-30	Parte del casco superior (para reforzar la estructura)
	71	F-36	Casco superior de geometría modificada (sólo tiene tanques de lastre)
40	72	F-36 3	Depósitos esféricos de gas
	73	F-36	Cara sin conexión a otros módulos
45	74	F-37	Tanques de lastre en el casco superior
	75	F-37	Tanques de carga líquida (divididos en 6 tanques independientes)
50	76	F-41	Módulo periférico para hotel (hay 3) soldados entre si
	77	F-38	Doble fondo estructural, es parte del casco sumergido (2)
	78	F-38	Columna de acceso al casco submarino

	<b>Referen</b>	<b>1ª Vez</b>	<b>Denominación del elemento</b>
	79	F-38	Añadidos al casco superior para darle forma circular
5	80	F-38	Plataforma adicional del casco superior, alrededor del módulo central
	81	F-38	Salón submarino con vistas al exterior, es parte del casco sumergido (2)
10	82	F-38	Espacios comunes del casco superior (salones polivalentes), es parte del casco superior (1)
	83	F-38	Conexión con la columna central (accesos al casco sumergido), es parte del casco superior (1)
15	84	F-38	Alojamientos de la tripulación y personal de fonda, es parte del casco sumergido (2)
20	85	F-39	Plataforma adicional (alojamientos y zona de paseo encima) en las caras sin conexión
	86	F-39	Entrepunte adicional para alojamientos
25	87	F-39	Entrepunte adicional de alojamientos VIP
	88	F-39	Zonas de paseo
	89	F-40	Habitaciones submarinas
30	90	F-40	Pasillo de acceso a las habitaciones
	91	F-40	Escaleras de bajada al casco submarino
35	92	F-40	Ventanas de observación en las habitaciones
	93	F-40	Casco submarino
	94	F-40	Casco superior
40	95	F-40	Puente de observación
	96	F-40	Playa-solárium en el anillo exterior
45	97	F-40	Pasarela de acceso al anillo exterior
	98	F-40	Ligaduras elásticas
	99	F-40	Parte sumergida del anillo
50	100	F-40	Rompeolas periférico del anillo
	101	F-41	Módulo central, con los equipos de control

	<b>Referen</b>	<b>1ª Vez</b>	<b>Denominación del elemento</b>
5	102	F-41	Módulo periférico específico de la base aérea (todos están soldados entre sí)
	103	F-41	Cubierta de paseo
	104	F-41	Edificio interior
10	105	F-41	Edificio exterior
	106	F-41	Salidas de emergencia y balsas salvavidas
15	107	F-43	Torre de control del aeropuerto. En otras aplicaciones es el puente de gobierno (10)
	108	F-43	Angares y talleres de los aviones
20	109	F-43	Pista de despegue / aterrizaje
	110	F-43	Helipuertos

### **Realizaciones preferentes de la invención**

#### **25 Mega Hotel Flotante**

Por ser un sistema muy flexible (es uno de los objetivos y novedades de la invención), no cabe hablar de realización preferente propiamente dicha, está preparado para dar servicio a cualquier tipo de instalación flotante que se quiera instalar en los módulos, eligiendo la configuración más adecuada a las necesidades de peso o superficie necesaria.

No obstante, se ha preparado una realización especial, que se sale un poco de la filosofía básica del sistema (no es desmontable), pero que utiliza el sistema de módulos propuesto y da una idea de las posibilidades que ofrece el sistema.

Se trata de un Mega hotel flotante (figura 41) y un Centro Empresarial flotante (Figura 42), construido sobre la combinación de módulos para Mega Hotel de la figura 38, es decir un módulo central en estrella (20) y tres módulos perimetrales para hotel (17) colocados en caras alternas del módulo central.

Aunque podría haberse usado la versión de columnas independientes que aparece en la figura 13, en el centro empresarial, se ha preferido usar la versión de anillo aligerado que aparece en la figura 2. Las dos opciones son válidas, pero esta permite una mayor flexibilidad a la hora de ajustar la estabilidad del conjunto (variando el espesor del anillo).

Las uniones desmontables se han sustituido por uniones soldadas, no tiene sentido separar los módulos con el edificio que hay instalado encima, aparte de que no tendrían estabilidad una vez separados. Se han añadido unas placas (cubriendo parte de los huecos que quedan entre los módulos perimetrales), que aumentan la superficie disponible (80) apoyadas sobre columnas inclinadas (58), estas placas son continuación del casco superior de los módulos.



Sobre la configuración básica, se construyen todas las instalaciones hoteleras, áreas comerciales anexas y zonas de paseo al aire libre del conjunto turístico. En el módulo central hay un salón submarino acristalado para observación de la fauna marina. En los módulos periféricos puede haber o no salones submarinos, según indiquen los estudios de mercado previos al diseño definitivo del hotel.

El módulo central se ocupa también de generar electricidad, agua dulce, calefacción y aire acondicionado, de reciclar los residuos del hotel, servicios de lavandería, recepción de visitantes y en general de supervisar todo el funcionamiento de la instalación.

En los tres módulos perimetrales, el grosor del anillo aligerado depende del número de niveles de habitación que formen el hotel (es decir del número total de habitaciones) el casco superior del conjunto, se utiliza para restaurantes, salones, espacios de recreo, SPA y otros espacios comunes del hotel, aparte del espacio necesario par los tanques de elevación de emergencia. Por la geometría empleada para el edificio del hotel, uno de los lados queda libre en su zona central y sirve como área de recepción de visitantes.

Entre el casco superior y el casco submarino, queda un espacio libre que permite la navegación de embarcaciones pequeñas y medianas, por lo que se puede acceder directamente a la columna central del módulo central, donde hay un embarcadero flotante por el que también se puede acceder al complejo hotelero. Con buen tiempo, en que el hotel se hunde hasta que el agua toca el casco superior, ese espacio desaparece, pero entonces el acceso a través de la explanada (880) es muy fácil desde el exterior.

El edificio que forma el hotel que se ve en la figura 41 (es sólo un ejemplo y no es en ningún caso limitativo) consta de 1385 habitaciones dobles, aunque se puede diseñar para cualquier otro número de habitaciones. Si se varía el peso del hotel, hay que variar el espesor de los cascos submarinos (para tener la flotabilidad necesaria) y el grosor de las columnas de los módulos (para tener la estabilidad adecuada).

En la planta inferior del edificio, se suprimen varias habitaciones (1 06), para permitir salidas de emergencia al anillo exterior en caso de avería importante. En estas salidas (11 en total) están las balsas salvavidas y unas rampas inflables, similares a las rampas de emergencia de los aviones, para bajar hasta el nivel del mar (la cubierta está 9m por encima del agua)

El conjunto puede convertirse en un centro empresarial, sin más que cambiar las habitaciones por oficinas. La forma de los edificios variaría y serían sustituidos por bloques cilíndricos, en la parte superior de los cuales hay helipuertos, para el transporte rápido de ejecutivos.

### **Base Aérea Flotante Militar**

Otra realización preferente, es una base aérea flotante, se ha orientado hacia el campo militar, pues la pista de despegue no es suficientemente grande para ser usada por aviones comerciales, y luego quedaría el problema logístico de trasladar a los pasajeros a tierra, lo cual reduciría la efectividad de la misma. Sin embargo, tiene aproximadamente el mismo tamaño que un portaaeronaves de tamaño medio, por lo que sería perfectamente capaz de sustituirlo, con un coste mucho menor y con un comportamiento en olas mucho mejor.

Como se puede ver en las figuras 43 y 44, está formada por tres módulos iguales a los empleados en el módulo de contenedores doble (102) soldados entre si y unidos también de forma permanente a un módulo periférico básico (1 02). Todo este conjunto se uniría

(pero de forma desmontable) a un módulo central (101) que le proporcionaría toda la energía y servicios que necesitase.

5 Los módulos de 'contenedores' tendrían la plataforma de expansión (80) correspondientes, soportadas por columnas inclinadas (58). La torre del módulo central (107) actuaría como torre de control del aeropuerto y el casco superior (86) tendría los alojamientos de la tripulación y los oficiales de la base. En el casco inferior habría alojamientos extra, almacenes y estaría la cámara de máquinas.

10 Sobre el módulo periférico extra estarían colocados los anegares de los aviones y sus talleres correspondientes (108). Sobre los tres módulos alineados, estaría la pista de aterrizaje principal (109) y cuatro helipuertos (110). La pista podría extenderse unos 30m añadiendo plataformas adicionales en sus extremos, apoyadas sobre columnas inclinadas (no representadas en las figuras incluidas).

15 La imagen representa una base con una pista de 186 m de longitud, aunque por supuesto el aspecto final dependería el tamaño de módulo elegido. Aunque podría añadirse otro módulo de anegares y otro de pista (colocados simétricamente respecto al módulo central, no parece prudente sin realizar antes un amplio estudio de la estructura del mismo y de su comportamiento en la mar).

20 El sistema de fondeo estaría colocado en el fondo de la estructura, cerca del centro de gravedad del conjunto, y permitiría el giro de todo el grupo. En las columnas más exteriores se dispondrían de hélices de empuje transversal, para poder orientar la pista contra el viento y facilitar el despegue / aterrizaje de los aviones.

Añadiendo dos módulos más y una plataforma en el final de la pista (figura 66), se puede conseguir una longitud de pista bastante mayor (264 m).

### 30 **Complejo Industrial de Transporte y Reparaciones**

Aunque está casi fuera de los límites del sistema propuesto, (pues no está previsto que haya cuatro módulos alineados y habría que revisar la estructura de los módulos con todo detalle), se presenta una combinación (figura 45) que contiene:

35 - Dos unidades centrales unidas por una de sus caras (pues los requerimientos de energía pueden ser muy elevados).

40 - Un dique de reparaciones navales formado por tres módulos para astillero dobles (realmente es un módulo y medio) en uno de los costados de los módulos centrales.

- Un muelle de descarga de contenedores formado por tres módulos dobles (uno y medio) al otro costado de los módulos centrales.

45 - Dos módulos en los extremos que pueden ser de varias formas, pueden ser uno de astillero y otro de contenedores simples, o bien dos módulos periféricos básicos que le proporcionarían una amplia superficie de trabajo libre para cualquier aplicación imaginable.

50 Este complejo sería adecuado para zonas más o menos protegidas de los temporales (por ejemplo para el Mar Mediterráneo).

**Estructura de las reivindicaciones:**

Para facilitar el análisis de las dependencias entre las reivindicaciones, se ha confeccionado el esquema siguiente:

5

Está dividido en cuatro grandes zonas: Módulos básicos, Sistemas especiales, Módulos individuales y Estructuras complejas

Módulos Básicos

10

Las reivindicaciones nº 1 y 2 hacen referencia a las dos formas posibles de módulos, según los dos cascos estén unidos por 6 columnas o por un anillo aligerado. La reivindicación nº 1, es una transcripción de la reivindicación nº 1 de la patente original (P201300987).

15

Sistemas especiales

20

Las reivindicaciones 3 a 8 son sistemas que se pueden añadir a la forma básica (que puede ser cualquiera de las dos definidas) para configurar el módulo flotante estandarizado reivindicación nº 9 (que es la pieza principal de la patente). De este grupo de sistemas, el único que ha de incluirse obligatoriamente, es el sistema de unión (reivindicación nº 3), los demás son opcionales, recomendables si el presupuesto de la instalación lo permite.

25

Módulos individuales

30

El módulo flotante Estandarizado puede ser de dos tipos, Central o Periférico y de estos hay varios subtipos. Algunos de los periféricos tienen dos versiones, según usen un módulo simple (R 16/17) o uno doble (R 19/20).

35

Hay dos tipos de módulos Especiales, que no se basan en el diseño de las reivindicaciones nº 1 y 2 (es decir que no son hexágonos):

- El módulo rectangular (R21), que es heredado tal cual, de la patente original.

- El satélite de Ocio (R22), que solo puede funcionar en combinación con el módulo central de Ocio (R11).

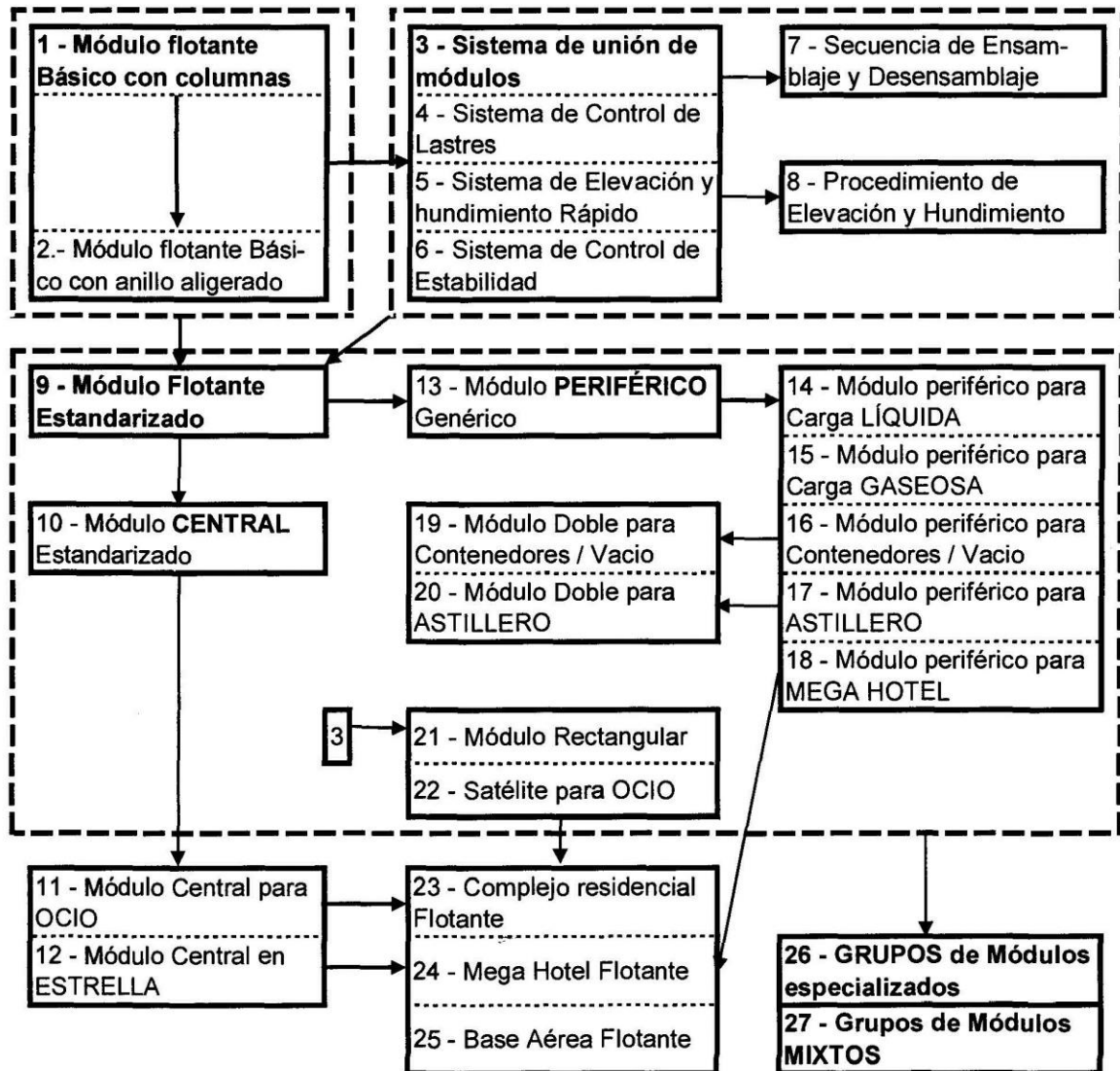
40

Ambos satélites están relacionados con la patente, en el sentido de que obligatoriamente utilizan el sistema de unión definido en la reivindicación nº 3.

Estructuras complejas

45

Con estos módulos se pueden elaborar un gran número de Grupos de Módulos (R26/27), que como se comenta en la descripción de la patente, uno de ellos debe ser un módulo central estándar, excepto las dos aplicaciones (R23/24), que usan módulos centrales especiales.



## REIVINDICACIONES

1. Módulo flotante básico con columnas, para la construcción de estructuras navales complejas, industriales o de ocio, que se **caracteriza** porque:

5

- Está formado por dos cascos prismáticos de eje vertical (uno sumergido y otro elevado por encima de la flotación). La forma en planta de los módulos es un hexágono regular con los vértices achaflanados.

10

- Cada casco (sumergido o elevado) incorporan un anillo resistente dodecagonal (en su cara interna), al que se unen las columnas, que constituye una estructura indeformable. El anillo tiene un espesor (en planta) comprendido entre vez y media y dos veces el espesor de las columnas en su zona más esbelta.

15

- Los dos cascos, están unidos por seis columnas periféricas verticales de sección transversal aplanada (abiertas en forma de abanico en sus extremos), alineadas con el contorno del polígono y colocadas en sus vértices. Las columnas tienen una parte prismática (de sección constante) en su parte central (cerca de la flotación), se abren en forma de abanico en los extremos, para conectarse en su borde con los dos anillos estructurales de los cascos. La parte exterior de las columnas es vertical, el abanico está solo en la parte interior y en los dos laterales.

20

25

- Las columnas pueden incluir una pequeña pieza de carenado, para tapar los huecos que quedan entre las columnas de los módulos, cuando se unen tres módulos en el mismo vértice.

30

- Dispone de zonas de conexión en alguna de sus caras verticales (en una o en varias caras) para poder unir dos o más módulos entre sí, que pueden desmontarse o volver a unirse en otras posiciones relativas. Estas zonas de unión están estandarizadas y son idénticas en todos los módulos que van a formar la estructura total. En casos especiales, las zonas de unión pueden soldarse para mejorar su resistencia mecánica, especialmente en los casos en que se va a colocar elementos sobre el casco elevado que ocupen más de un módulo.

35

- Cada módulo contiene dos grupos de tanques de lastre especiales (de inmersión y de elevación rápida), que se llenan o vacían por gravedad (sin consumir energía), a través de unos conductos y válvulas de un tamaño tal que le permiten llenarse o vaciarse muy rápidamente, sin necesidad de bombas de trasiego.

40

- El área de la flotación (sección total de las columnas) es menor de un quinto del área proyectada en planta del casco elevado.

45

- El cociente entre el volumen máximo de la parte sumergida de la estructura y el área de la flotación es superior a 10 metros.

50

- Varios de sus tanques de lastres convencionales, (dedicados a mantener el calado total y la posición vertical del centro de gravedad de la estructura cuando se varía la carga útil del conjunto), están ubicados en el casco superior (muy por encima de la línea de flotación). Se **caracterizan** también porque el conjunto de los tanques de lastre tienen un tamaño tal, que pueden compensar el 100% de la carga útil del módulo.

- El tamaño de los módulos puede ser cualquiera (entre 30 m y 90 m de distancia entre caras del hexágono), pero una vez fijado el tamaño de uno de los módulos, todos los

demás son idénticos en forma exterior y en dimensiones. El aspecto final del módulo es un prisma hexagonal con aligeramientos en la parte interior, cerca de la flotación.

5 2. Módulo flotante básico con anillo aligerado, tal como se describe en la reivindicación nº 1, en el que se han sustituido las seis columnas de unión de los dos cascos por un anillo perimetral de eje vertical y grosor variable, con aligeramientos (huecos) en la parte central de los lados del hexágono. Las caras exteriores del anillo siguen la forma en planta de los dos cascos y la parte interior es un dodecágono regular. El anillo es más grueso en los vértices del hexágono que en los centros de las caras, las paredes del anillo son verticales, tanto en la cara interior como en la exterior.

15 3. Sistema de unión, de los módulos definidos en la reivindicación nº 1 y 2, compuesto por cuatro zonas de unión estandarizadas, dos en la estructura resistente del anillo elevado y dos en la estructura resistente del anillo sumergido, todos ellos junto a los vértices de cada cara, en la zona de encastre de las columnas periféricas .. Estas zonas tienen una configuración machihembrada troncocónica (igual en todas las caras), de forma que se pueden conectar dos caras cualesquiera de dos módulos cualesquiera.

20 Todas las zonas de unión se **caracterizan** porque:

- Están formadas por una cámara extremadamente reforzada, cuyo techo y suelo forman parte de las dos cubiertas que definen el anillo estructural del casco en el que están ubicadas, sus paredes interiores están unidas a mamparos estructurales de dicho anillo. La pared exterior de esta cámara es la que forma una protuberancia (en la unión macho) o un hueco (en la unión hembra) troncocónicos. Mirando desde afuera hacia una cara del módulo, las zonas de la derecha son siempre macho y las de la izquierda hembras (o al revés, pero siempre iguales en todas las caras de todos los módulos). -Las zonas de unión sumergidas contienen conexiones para comunicar los circuitos de lastre de los módulos a unir, protegidas por válvulas de cierre y que se conectan entre si mediante manguitos desmontables.

- Las zonas de unión elevadas, contienen conexiones para los circuitos eléctricos, de control y servicios varios (como el sistema contra incendios) de los dos módulos a unir.

35 - Cada cámara reforzada tienen una puerta estanca (que abre hacia afuera), que permite comunicarlas con el resto del módulo, y sirven de paso de un módulo a otro.

40 - Cuando no hay un módulo conectado en una cara, las cámaras reforzadas están abiertas a la intemperie (las del casco elevado) o al mar (las del casco sumergido). Pueden disponer de una tapa no hermética que las protegerías de las incrustaciones marinas.

45 - La pared exterior es una brida de gran tamaño (sólo el contorno) mediante la que se unen de forma atornillada los dos módulos (en lugar de tornillos, puede tener elementos de bloqueo rápido como los que se usan para sujetar contenedores).En cualquier caso, tanto las bridas como los tornillos empleados son inhabitualmente grandes.

50 Entre las bridas de las dos cámaras submarinas, hay una junta provisional desechable, que sella la unión mientras se vacía la cámara reforzada de agua, a la espera de atornillar firmemente las dos bridas

En los módulos que no se van a separar nunca (por ejemplo un mega hotel), la unión de las dos bridas es soldada. En instalaciones que están ubicadas permanentemente en zonas de mar resguardadas y en las que esté previsto reemplazar los módulos

frecuentemente, la unión atornillada se pueden sustituir por bulones transversales activados hidráulicamente.

- 5 - Incluye una bomba de achique especial para que, una vez realizada la unión provisional, se puedan vaciar las dos cámaras reforzadas (de las uniones sumergidas de los dos módulos en contacto).

Los módulos se pueden conectar entre si dos a dos, o uniendo varios módulos por 2 o 3 caras simultáneamente, formando una unión mucho más resistente.

10

4. Sistema de control de lastres de los módulos descritos en las reivindicaciones nº 1 y 2, que permite mantener constante el calado de la estructura total, aunque varíe la carga que hay sobre ella, que contiene:

15

- Una o dos bombas de impulsión de lastre ubicadas en el módulo central.

- Una o dos bombas de impulsión de lastre de emergencia ubicadas en cada uno de los módulos periféricos del conjunto.

20

- Uno o dos colectores de aspiración e impulsión de lastre en cada módulo, que se conectan a los colectores de otros módulos, mediante manguitos desmontables colocados en todas las zonas de unión sumergidas.

25

- Uno o varios tanques de lastre correctores de calado y estabilidad, ubicados en el casco superior (muy por encima de la línea de flotación).

30

- Tanques de lastre convencionales, tuberías auxiliares, válvulas, tomas de mar, descargas, indicadores de nivel y otros elementos auxiliares, que forman un circuito capaz de llenar o vaciar cualquier tanque de lastre de cualquiera de los módulos conectados entre si, empleando sólo las dos bombas de impulsión del módulo de control.

El sistema está repetido en los dos costados de los módulos, formando dos sistemas completos redundantes, que pueden opera juntos o independientes.

35

Este sistema también puede actuar como si fuera un conjunto de tanques estabilizadores de movimientos, trasvasando agua de unos tanques a otros de manera continua.

40

5. Sistema de elevación y hundimiento rápido del conjunto formado por uno o varios módulos definidos en las reivindicaciones nº 1 y 2, que en cada módulo contiene:

- Un grupo de tanques de lastre especiales, denominados de emersión rápida y que están colocados en el casco elevado, cuya capacidad es ligeramente superior al volumen de la parte sumergida de las columnas que unen el casco elevado y el sumergido.

45

- Otro grupo de tanques de lastre especiales, denominados de inmersión rápida y que están colocados en el casco sumergido, cuya capacidad es ligeramente superior al volumen de la parte emergida de las columnas.

50

- Una o varias válvulas de gran diámetro (denominadas válvulas de llenado de los tanques de inundación rápida), para el llenado de los tanques de inmersión, que toman el agua directamente del mar por inundación directa (sin consumo de energía).

Estas válvulas se operan normalmente de forma tele comandadas, desde la cámara de máquinas del módulo central, aunque también se pueden abrir o cerrar manualmente

desde las proximidades de cada tanque, para poder activarlas en caso de emergencia si se produce un corte de energía eléctrica.

- 5 - Una o varias válvulas de gran diámetro (denominadas válvulas de descarga rápida de los tanques de elevación de emergencia), para el vaciado de los tanques de emersión, que descargan el agua directamente por encima de la línea de flotación (sin consumo de energía).

10 Estas válvulas se operan normalmente de forma tele comandadas, desde la cámara de máquinas del módulo central, aunque también se pueden abrir o cerrar manualmente desde las proximidades de cada tanque, para poder activarlas en caso de emergencia si se produce un corte de energía eléctrica.

- 15 - Elementos auxiliares convencionales (tuberías y válvulas), para trasvasar lentamente el agua de los tanques de inmersión a los tanques de emersión, después de una maniobra de inmersión rápida.

20 6. Sistema de control de la estabilidad de la estructura compuesta por varios módulos definidos en las reivindicaciones 1 o 2, que incluye las siguientes modificaciones, introducidas en una o varias de las columnas periféricas de los módulos que intervienen en la estructura:

- 25 - Se añaden tanques especiales denominados 'Tanques de control de estabilidad', cuyo centro vertical está a la altura de la flotación en la condición de proyecto. Estos tanques ocupan una parte de la sección transversal de las columnas (respetando el paso del ascensor y de las escaleras de emergencia) y tienen una altura total comprendida entre  $1/3$  y  $2/3$  de la altura de la columna.

- 30 - Se añaden unas compuertas telecontroladas, en la superficie de las columnas periféricas y completamente sumergidas, que conectan el interior de los tanques con el mar. Cuando los módulos están aislados y necesitan toda su estabilidad, estas compuertas están cerradas. Cuando se unen a otros módulos, se abren algunas de las compuertas, inundando parcialmente los tanques de control de estabilidad, justo los necesarios para tener la estabilidad deseada.

- 35 - Se añaden unas válvulas de cierre de los tubos atmosféricos de cada tanque, y se añade una conexión con el circuito de aire comprimido del conjunto, que permite variar la cantidad de aire en el interior del tanque.

40 7. Secuencia de ensamblaje / desensamblaje de los módulos a flote. Este procedimiento opera sobre los módulos definidos en las reivindicaciones nº 1 y 2 y sobre las uniones entre ellos, tal como se definen en la reivindicación nº 3.

45 Secuencia de ensamblaje, sólo es posible con buen tiempo, implica los siguientes pasos:

- Se quitan las tapas de protección de las zonas de unión de las dos caras a conectar.
- Con la ayuda del remolcador que ha traído el nuevo módulo, se aproxima éste al resto de la estructura (que puede estar formada por un solo módulo central), hasta que sus zonas de unión correspondientes estén a menos de 5 m.
- 50 - Se ajustan los calados del módulo y de la estructura al calado de proyecto (horizontal con el nivel del mar en el punto medio de las columnas periféricas).



- Se aproxima el módulo, utilizando el gancho de aproximación, un remolcador o cables y molinetes hasta que las zonas de unión (descritas en la reivindicación nº 3) encajen entre sí. La forma troncocónica de las zonas de unión, hace que el módulo se alinee automáticamente con el resto de la estructura.

5

- Cuando han hecho un buen contacto, se vacía de agua la cámara de conexiones sumergida y se abre la puerta estanca de la cámara para acceder a ella.

- Se atornillan las bridas de las cuatro zonas de unión.

10

- Se conectan los manguitos que unen los sistemas de lastre de los dos módulos (a través de las zonas de unión sumergidas) y las conexiones eléctricas (a través de las zonas de unión elevadas).

15

- Se mide la deformación en los sensores extensiométricos de las cuatro zonas de unión, y se guarda esta información hasta que se vaya a soltar ese módulo.

Secuencia de desensamblaje, sólo es posible con buen tiempo, es similar a la secuencia de unión realizada en orden inverso, pero con pequeñas diferencias. Implica los siguientes pasos:

20

- Se ajustan los calados a los de proyecto o a los que tenía el conjunto cuando se conectó el módulo que se quiere desconectar.

25

- Se comprueba que las deformaciones en los sensores extensiométricos de las cuatro zonas de unión sean las mismas que se midieron al conectar los módulos. En general no lo serán, así que se modifican los niveles de los tanques de lastre, hasta que las medidas de todos los sensores coincidan con las antiguas.

30

- Se desconectan los manguitos de conexión de los sistemas de lastre de los dos módulos que comparten la unión a desconectar y se desconectan también todas las conexiones eléctricas entre los dos módulos.

35

- Se sueltan los tornillos que sujetan las bridas de las cuatro zonas de unión, los módulos permanecen unidos por la presión del agua exterior. Se cierran las puertas estancas de las cámaras de conexión y se inundan los locales.

40

- Se separan los dos módulos mediante el uso de un remolcador o inyectando agua a presión en las cámaras de las zonas de unión sumergidas y se inyecta aire comprimido en las cámaras de las zonas de unión superiores.

- Se colocan las tapas de protección de las zonas de unión de las dos caras.

45

8. Procedimiento de elevación y hundimiento rápido para operar el sistema definido en la reivindicación nº 5, según el cual se sigue la secuencia siguiente:

50

- Para hundir la estructura se abren las válvulas de llenado de los tanques de inmersión, los cuales se llenan automáticamente (sin consumo de energía) por efecto de la presión hidrostática del agua que rodea el tanque. En pocos minutos estos tanques se llenan totalmente de agua y la estructura se sumerge hasta quedar con el casco superior tocando del agua.

- Cuando los tanques de inmersión están llenos, se cierran las válvulas de llenado correspondientes y se transvasa toda el agua que hay en su interior a los tanques de emersión, con el sistema de control de lastres definido en la reivindicación nº 4.
- 5 - Para elevar la estructura, simplemente se abren las válvulas de vaciado de los tanques de emersión, que al vaciarse de forma automática (sin consumo de energía), elevan toda la estructura a su posición de proyecto.
- 10 - Cuando los tanques de emersión están totalmente vacíos, se cierran las válvulas de vaciado y la estructura queda preparada para volver a repetir el mismo ciclo de inmersión-emersión.
- 9. Modulo flotante Estandarizado con columnas o anillo aligerado, tal como se describe en las reivindicaciones nº 1 y 2, que además incluye alguna de las siguientes opciones:  
15
  - Sistema de unión de módulos descrito en la reivindicación nº 3, con el procedimiento de ensamblaje / desensamblaje descrito en la reivindicación nº 7.
  - Sistema de control de lastres, tal como se describe en la reivindicación nº 4.
  - 20 - Sistema de elevación y hundimiento rápido del conjunto, descrito en la reivindicación nº 5, con el procedimiento de manejo descrito en la reivindicación nº 8.
  - Sistema de control de estabilidad de la estructura descrito en la reivindicación nº 6.
- 25 10. Módulo central estándar, también denominado 'módulo de control' con todas las características de la reivindicación nº 9, que se **caracteriza** también porque:  
30
  - Incluye todos los equipos y servicios de máquinas necesarios en una instalación flotante (como un buque cualquiera) y que comparte estos servicios con el resto de módulos a través de las conexiones que se realizan en las zonas de unión de los módulos. Entre otros servicios esenciales, proporciona al resto de módulos: generación eléctrica, suministro de combustible, gestión y trasiego de lastres. Incluye el puente de gobierno, la sala de máquinas, alojamientos para la tripulación, salas de recreo, comedores, etc.
  - 35 - Dispone de un sistema de fondeo mediante cadenas, que lo unen elásticamente al fondo y que garantiza que se mantendrá su ubicación, independientemente del estado de la mar (olas, corrientes marinas y del viento).
- 40 - Incluye también un puente de gobierno soportado por una columna central apoyada en el centro del casco sumergido, donde está situado un salón de observación submarino. Su casco elevado es un anillo, con una parte hueca en su centro por la que pasa la columna central.
- 45 - Tiene zonas de conexión con otros módulos, tal como se describen en la reivindicación nº 3 en todas sus caras (o en la mayoría de ellas). El módulo central se puede unir con un máximo de seis módulos perimetrales simples intercambiables. También puede operar solo.
- 50 - Sobre el casco elevado, dispone de una superestructura adicional, con uno o varios niveles de habilitación, dedicados a oficinas, salones, comedores, alojamientos, almacenes o de otros locales que pueda necesitar para cumplir sus funciones.

- 5 - El casco sumergido está compartimentado en varios locales, agrupados en siete grupos estancos (pero conectados entre sí por puertas estancas), uno corresponde a la zona central del casco sumergido y los otros seis están asociados a cada una de las columnas periféricas. En los grupos hay alojamientos para la tripulación, talleres, cámaras de máquinas y auxiliares, almacenes, salones. Además de los grupos estancos, el casco sumergido contiene tanques de lastre, agua dulce, combustible, residuos, etc, como un buque convencional.
- 10 - Tres o seis de las columnas periféricas (según sea el tamaño de la instalación) disponen de un tronco de escaleras y de un ascensor, que comunican el casco sumergido con el casco elevado. Están divididas verticalmente en varios entrepuentes con locales accesibles desde el tronco de escaleras. La columna central también tiene un ascensor y tres escaleras de caracol a su alrededor, estancas entre sí, con sendas puertas estancas que le conectan con el salón de observación submarino.
- 15 11. Módulo central de ocio, con todas las características descritas en la reivindicación nº 10, pero con las siguientes diferencias:
- 20 - No se puede conectar a otros módulos estándar normalizados.
- Tiene zonas de conexión estándar en tres de sus caras alternas, para poder conectarlo a unos satélites especiales de ocio, de tamaño similar al de los módulos, pero de un desplazamiento muchísimo menor (menos del 15% de un módulo estándar).
- 25 - Incluye unas plataformas adicionales en las caras del casco elevado sin zonas de conexión, con forma de sector circular, que le dan un aspecto de triángulo con las puntas redondeadas.
- 30 - Incluye un salón submarino, centrado en la parte superior del casco sumergido, con ventanas estancas para la observación de la fauna marina, justo debajo de la torre central.
- 35 12. Módulo central en estrella, con todas las características descritas en la reivindicación nº 10, pero con las siguientes diferencias:
- Se conecta siempre a tres módulos en caras alternas, estas uniones son permanentes (soldadas), no se pueden separar los módulos. Las otras tres caras no tienen zonas de conexión con otros módulos. El conjunto completo tiene forma de estrella de tres puntas.
- 40 - Sobre su casco elevado, están colocados uno o varios edificios, que se extienden a los tres módulos conectados a su alrededor. Ninguno de estos elementos es desmontable.
- 45 13. Módulo periférico genérico, con todas las características de la reivindicación nº 9, que se **caracteriza** también porque:
- Está conectado mediante las zonas de unión descritas en la reivindicación nº 3 con un módulo central, tal como se define en la reivindicación nº 4. No es operativo si está aislado.
- 50 - Recibe los servicios esenciales del módulo central al que está conectado, especialmente: energía eléctrica, control de lastres, aire acondicionado, calefacción, ventilación, vigilancia y monitorización, etc... en este sentido, algunos pueden operar como módulos desatendidos. No tiene sistema de fondeo propio, comparte el fondeo del módulo central.

- Solo tienen zonas de unión en una, dos o tres caras consecutivas. Los módulos periféricos se pueden unir a 1, 2 o 3 módulos, de los cuales uno de ellos debe ser central.

5 - Incorpora elementos adicionales que lo personalizan para poder cumplir con las tareas que tiene asignadas. Los elementos pueden ser cubiertas adicionales (con talleres, alojamientos o almacenes), grúas, plataformas móviles, espacios de carga, tanques especiales de carga, etc.

10 - Puede suprimirse parte del casco elevado para formar dársenas en el interior del módulo.

15 Cuando no está personalizado, el casco superior es simplemente una plataforma, en su interior están los tanques de elevación rápida y varios de los tanques de compensación de carga, el resto del espacio libre está compuesto por uno o varios locales multipropósito. La cubierta está totalmente despejada.

20 14. Módulo periférico para carga Líquida, con todas las características de la reivindicación nº 13, se **caracteriza** porque el casco superior está dividido en dos grupos de tanques, con capacidades similares:

- Un grupo de tanques de carga, que forman un conjunto dodecagonal (o circular) en la parte central, dividido en varios tanques de carga líquida (combustible, productos químicos, etc).

25 - Una corona circular exterior, dedicada a tanques de lastre, los tanques de inmersión rápida y tanques de lastre de compensación de carga, que se llenan o vacían para compensar las variaciones de peso que se producen en las maniobras de carga y descarga.

30 Sobre la cubierta del casco superior, está el equipo necesario para el manejo de la carga, formado por tuberías, mangueras, válvulas, bombas, etc. Algunos de estos elementos están a la intemperie y otros están protegidos por casetas o alojados en el interior del casco superior.

35 El casco sumergido es de un volumen mayor de lo habitual (tiene más espesor), para que proporcione todo el empuje hidrostático necesario

40 15. Módulo periférico para carga Gaseosa, con todas las características de la reivindicación nº 13, se **caracteriza** porque:

- El casco superior es una simple plataforma que da soporte a tres tanques esféricos de gas.

45 - En el interior de este casco están los tanques de lastre (de inmersión rápida y de lastre para la compensación de carga), similares a los de la reivindicación nº 14, pero de menor tamaño, sólo el necesario para compensar el peso del gas de los tanques de carga.

- El volumen del casco sumergido es menor de lo habitual, Los huecos hidrodinámicos del fondo son mayores que los de otros módulos.

50 Sobre la cubierta del casco superior, está el equipo necesario para el manejo de la carga, formado por tuberías, mangueras, válvulas, bombas, etc. Algunos de estos elementos están a la intemperie y otros están protegidos por casetas o alojados en el interior del casco superior.

16. Módulo periférico para Contenedores, con todas las características de la reivindicación nº 13, se **caracteriza** porque:

- 5 - El casco superior se prolonga en sus vértices exteriores hacia los laterales, con dos plataformas triangulares, apoyadas en el casco sumergido mediante dos columnas inclinadas.
- El lado opuesto al que se une al módulo central, mide justo el doble de lo normal. Los lados adyacentes son perpendiculares al lado largo y un poco más cortos de lo normal.
- 10 - La cubierta del casco superior es una plataforma de carga plana para contenedores.
- En el lado largo, hay un muelle de atraque, para los buques que traen y se llevan los contenedores que se almacenan sobre este módulo.
- 15 - Sobre la cubierta hay dos líneas de raíles sobre los que se desliza una grúa tipo pórtico con extensiones laterales, dedicada al manejo de los contenedores y a la carga y descarga de los mismos desde los buques que los transportan.
- 20 - Los cascos sumergido y elevado están unidos por una columna central, que soporta parte del peso de la carga que hay sobre la cubierta.

En una versión simplificada de este módulo, denominada "base auxiliar para la instalación de parques eólicos", se sustituye la grúa pórtico por una grúa fija sobre una de las columnas periféricas exteriores. La cubierta se dedica al almacenaje de torres de aerogeneradores, palas y góndolas de los aerogeneradores.

En otra versión simplificada, denominado "módulo factoría de pesca", sobre la mitad interior del casco elevado, se instala un edificio / factoría para el procesado y elaboración de la pesca, la mitad exterior queda libre (despejado) como espacio de carga / descarga, y almacenamiento temporal de la pesca.

17. Módulo periférico para Astillero, con todas las características de la reivindicación nº 13, se **caracteriza** porque:

- 35 - Se ha aligerado (ha desaparecido) una parte importante del casco superior y las dos columnas más exteriores se han reducido de sección, para formar una dársena radial, que ocupa más de la mitad de la superficie en planta del módulo.
- 40 - Ocupando la dársena, hay una plataforma tipo "syncrolift" que se eleva mediante chigres, para la reparación de buques de tamaño pequeño y mediano.
- El casco superior se prolonga en sus vértices exteriores hacia los laterales, con dos plataformas triangulares, apoyadas en el casco sumergido mediante dos columnas inclinadas.
- 45 - El lado opuesto al que se une al módulo central, mide justo el doble de lo normal. Los lados adyacentes son perpendiculares al lado largo y un poco más cortos de lo normal.
- 50 - Sobre la cubierta del casco superior, hay varios talleres mecánicos, dotados de todo el equipamiento necesario para la reparación de buques. También hay alojamientos extra para los trabajadores del módulo y zonas de oficina técnica del astillero.

- El casco sumergido es mayor de lo normal, para soportar el peso añadido del buque a reparar. También tiene muchos más tanques de lastre que se llenan de agua de mar cuando no tiene ningún buque en la plataforma de izado.

5 18. Módulo periférico para Mega Hotel, con todas las características de la reivindicación nº 13, se **caracteriza** porque:

10 - Se han suprimido todas las zonas de unión (definidas en la reivindicación nº 3), sólo se unen a través de una cara al módulo central en estrella, mediante uniones soldadas permanentes.

- Al casco superior se le han añadido dos plataformas soportadas por pilares inclinados, que abrazan el módulo central al que están unidos.

15 - Tiene menos tanques de lastre de lo habitual.

- El casco sumergido está dedicado en su mayor parte a alojamientos para la tripulación, almacenes, locales de servicio, salones comunes (incluido un salón sumergido acristalado, situado sobre el centro del casco sumergido).

20 - Hay ascensores de acceso al casco sumergido en todas las columnas periféricas y en la columna central.

25 - En las cuatro columnas periféricas más exteriores (todas menos las de la cara de unión), dispone de los tanques de control de la estabilidad, tal como se definen en la reivindicación nº 6.

30 19. Módulo Doble para Contenedores, está compuesto por la unión de dos módulos periféricos para contenedores, tal como se han definido en la reivindicación nº 16, se **caracteriza** también porque:

- Las zonas de unión de las dos caras que están en contacto se han suprimido, en su lugar los módulos están unidos de forma permanente mediante soldadura.

35 - Los cascos superiores de ambos módulos están girados 30°, para que los lados largos estén alineados, uno como continuación del otro. Las vías de la grúas también están giradas y alineadas entre sí.

40 - Puede haber una o dos grúas, según sea el tráfico de contenedores esperado.

- Este módulo tiene dos caras consecutivas que se unen al módulo central.

45 20. Módulo Doble para Astillero, está compuesto por la unión de dos módulos periféricos para astillero, tal como se han definido en la reivindicación nº 17, se **caracteriza** también porque:

- Las zonas de unión de las dos caras que están en contacto se han suprimido, en su lugar los módulos están unidos de forma permanente mediante soldadura.

50 - Los cascos superiores de ambos módulos están girados 30°, para que los lados largos estén alineados, uno como continuación del otro.

- Las dársenas también están giradas y alineadas, ocupan toda la longitud del conjunto.

- Hay dos grúas pòrtico, sus vías son continuas, de forma que pueden situarse las dos grúas sobre el mismo bloque (o una en cada bloque).
- 5 - Las plataformas de elevación de buques son independientes, para trabajar con dos buques diferentes. Pero pueden actuar conjuntamente para manejar un buque de gran tamaño.
- Este módulo tiene dos caras consecutivas que se unen al módulo central.
- 10 21. Módulo Rectangular, con todas las características de la reivindicación nº 3 y con un funcionamiento operativo similar al del módulo periférico de la reivindicación nº 13, aunque se diferencia sensiblemente en su forma geométrica externa:
- 15 - Su forma en planta es rectangular, la relación entre su lado más largo y el más corto está comprendida entre 1.2 y 2.4.
- Las columnas que unen el casco sumergido y el casco elevado son esbeltas y están dispuestas en forma de celosía por todo el contorno del módulo.
- 20 - Sólo tiene una zona de unión en uno de sus extremos (en un lado corto) y debe unirse obligatoriamente a un módulo central.
- No puede unirse a ningún otro módulo por sus caras laterales.
- 25 - No tiene los equipos y servicios de máquinas descritos en la reivindicación nº 10. Recibe todos estos servicios del módulo de control al que está unido.
- No tiene sistema de fondeo propio.
- 30 - Incorpora elementos adicionales que lo personalizan para poder cumplir con las tareas que tiene asignadas. Los elementos pueden ser cubiertas adicionales (con talleres, alojamientos o almacenes), grúas, plataformas móviles, espacios de carga, tanques especiales de carga, etc. Puede suprimirse parte del casco elevado para formar dársenas en el interior del módulo.
- 35 22. Satélite para Ocio, basado en los módulos de la reivindicación nº 1, pero de menor tamaño y muy simplificado (aunque mantiene la estructura de dos cascos unidos por columnas, uno de ellos en forma de anillo totalmente sumergido y el otro por encima del nivel del mar con forma de disco).
- 40 Se une a una de las caras del módulo central para ocio (descrito en la reivindicación nº 11) mediante un brazo articulado, conectado a las zonas de unión (descritas en la reivindicación nº 3) del casco elevado del módulo central, incluye:
- 45 - Múltiples habitaciones submarinas distribuidas en todo el contorno del casco sumergido.
- Un pasillo segmentado en tres o cuatro partes estancas entre si, que conecta las habitaciones con escaleras de acceso desde el casco levado.
- 50 - Varios salones polivalentes distribuidos por el casco elevado.
- Un anillo flotante esbelto, que rodea todo el satélite formando una playa artificial, protegida por un rompeolas en su periferia.

No dispone del sistema de elevación / hundimiento descrito en la reivindicaciones nº 5 y 8.

5 Dispone de unos servicios mínimos de cámara de máquinas, entre los que destacan: generación eléctrica autónoma, aire acondicionado, agua caliente y sistemas de seguridad (como si fuera un yate de pequeño tamaño).

23. Complejo Residencial flotante, compuesto por:

10 - Un módulo central para ocio definido en la reivindicación nº 11.

- Tres satélites de ocio definidos en la reivindicación nº 22.

15 - Tres brazos articulados en las zonas de unión del casco superior del módulo central, unidos a cada satélite, con zonas de paso entre el módulo central y los satélites.

24. Mega Hotel flotante, instalado sobre un conjunto formado por:

20 - Un módulo centra en estrella, como el descrito en la reivindicación nº 12.

- Tres módulos periféricos para Mega Hotel descritos en la reivindicación nº 18.

25 Configurado como una estrella de tres puntas con un módulo central, que contiene un edificio de altura variable, estrecho (formado por un pasillo central con habitaciones a ambos lados), curvado sobre la planta de la estrella de los módulos que forman su base.

El conjunto está dotado del sistema de elevación y hundimiento rápido descrito en las reivindicaciones nº 5 y 8.

30 Todas las uniones entre los módulos son soldadas y no pueden desmontarse.

25. Base Aérea flotante, compuesta por:

35 - Tres módulos periféricos para contenedores tal como se han definido en la reivindicación nº 16 (a los que se ha eliminado las grúas y sus raíles), soldados entre sí de forma que sus lados exteriores (los más largos) están alineados formando la pista de aterrizaje.

40 - Un módulo periférico básico, tal como se define en la reivindicación nº 13, soldado de forma permanente al conjunto anterior, sobre el que se han construido varios angares para guardar las aeronaves.

45 - Un módulo central estandarizado, tal como se define en la reivindicación nº 10, con varios entrepuentes adicionales para alojamientos del personal de la base. Este módulo no está soldado al resto, se une a través de las zonas de unión definidas en la reivindicación nº 3 a través de tres caras.

50 26. Grupos de módulos especializados, formados por la unión de un módulo central estandarizado (descrito en la reivindicación nº 10) y varios módulos como los descritos en las reivindicaciones nº 14 a 21, todos ellos del mismo tipo, conectados de cualquier forma, mediante las uniones descritas en la reivindicación nº 3. Están unidas al fondo mediante una o varias líneas de fondeo formadas por cadenas. Los tipos posibles son:



- Instalaciones de suministros, formados por módulos de carga líquida, gaseosa o con plataformas de cubierta despejada (módulos tipo 16 o 19, pero sin las grúas de carga).

- Estaciones de Contenedores, con módulos simples o dobles.

5

- Estaciones de Reparaciones navales, con módulos de astillero simples o dobles, con la posibilidad de incluir módulos de cubierta despejada.

10

27. Grupos de módulos Mixtos, formados por la unión de un módulo central estandarizado (descrito en la reivindicación nº 10) y varios módulos como los descritos en las reivindicaciones nº 14 a 21, conectados de cualquier forma, mediante las uniones descritas en la reivindicación nº 3. Están unidas al fondo mediante una o varias líneas de fondeo formadas por cadenas.

15

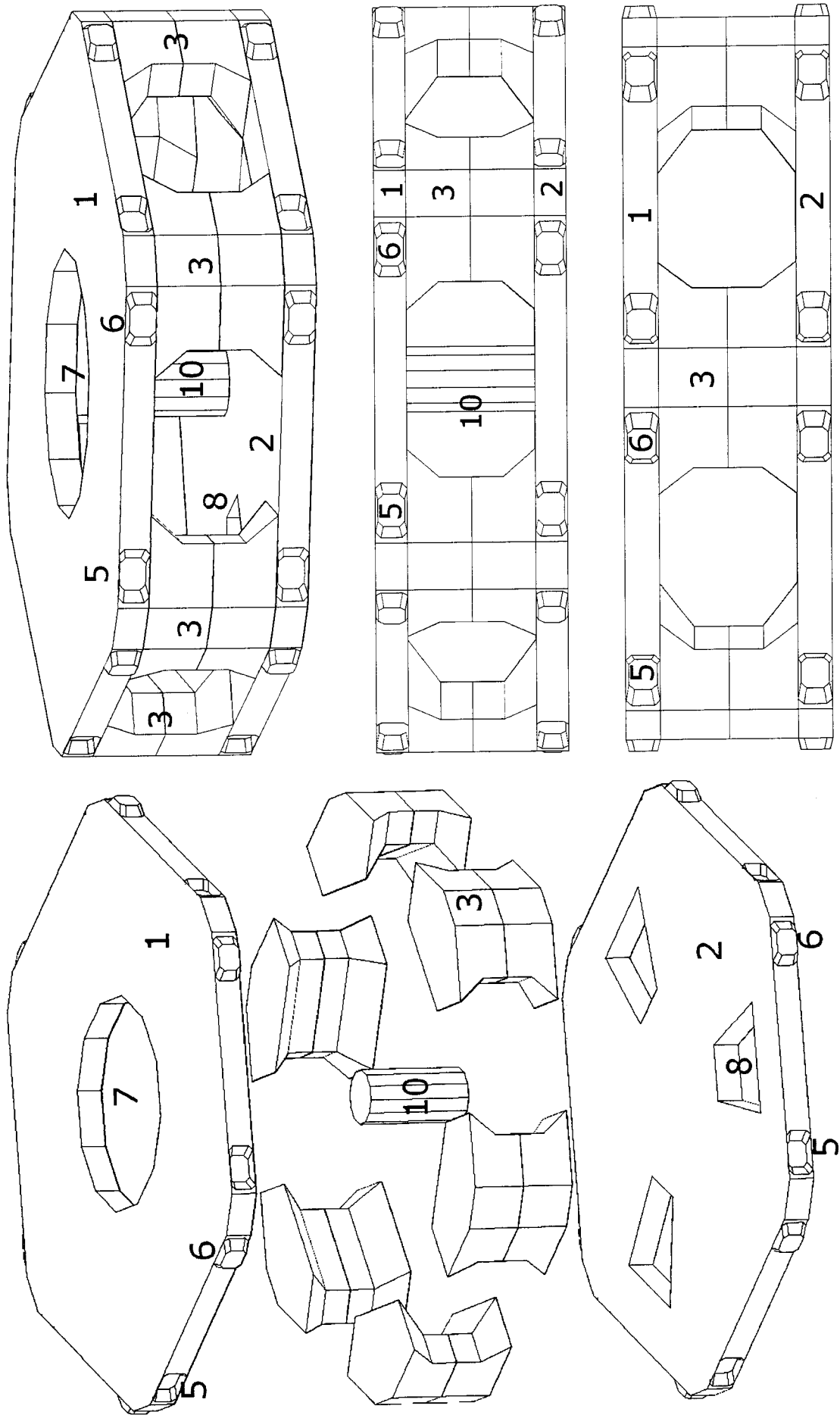


Figura 1 - Estructura Resistente - Versión COLUMNAS INDEPENDIENTES: Despiece y Vistas 3D , Perfil y Planta

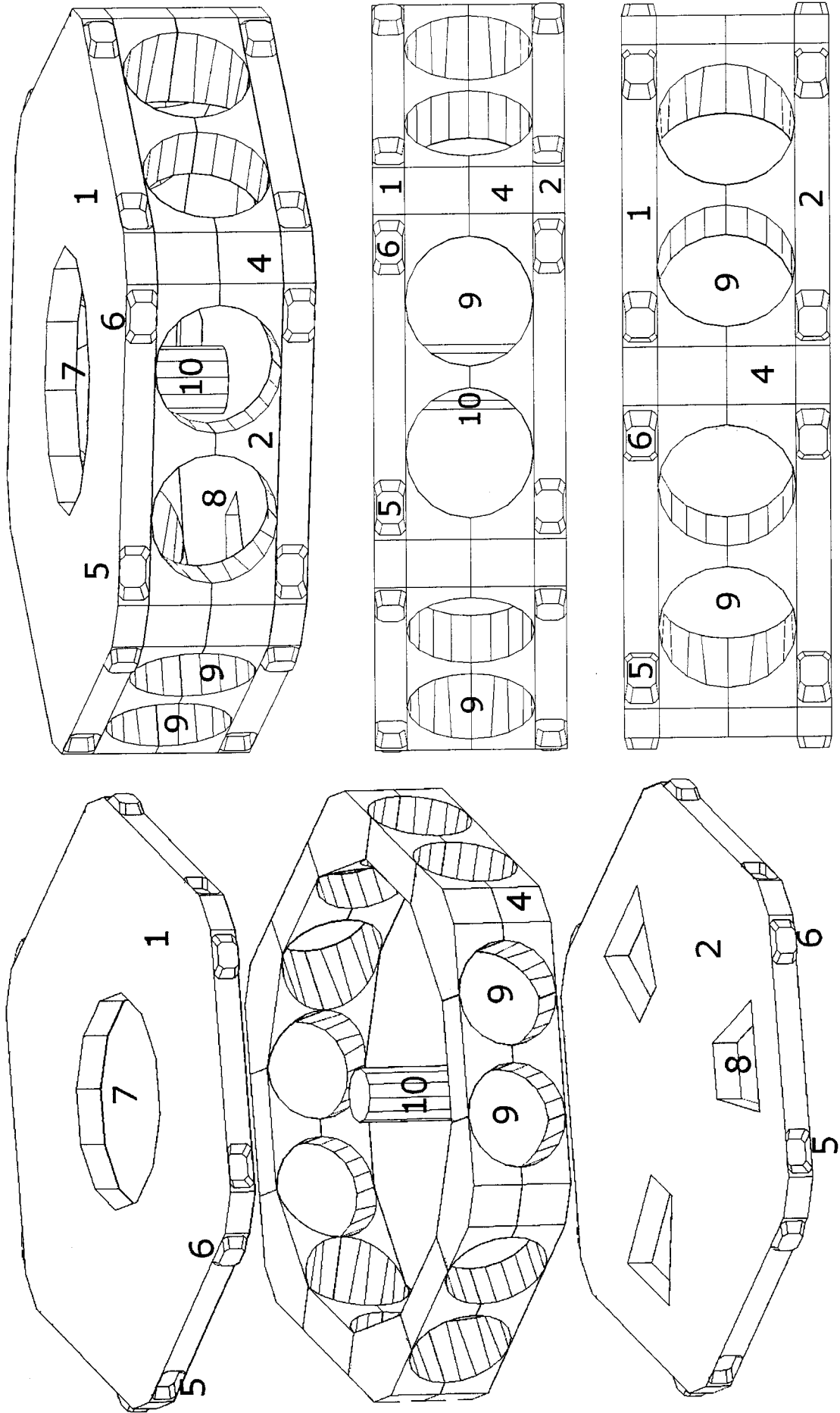


Figura 2 - Estructura Resistente - Versión ANILLO ALIGERADO: Despiece y Vistas 3D , Perfil y Planta

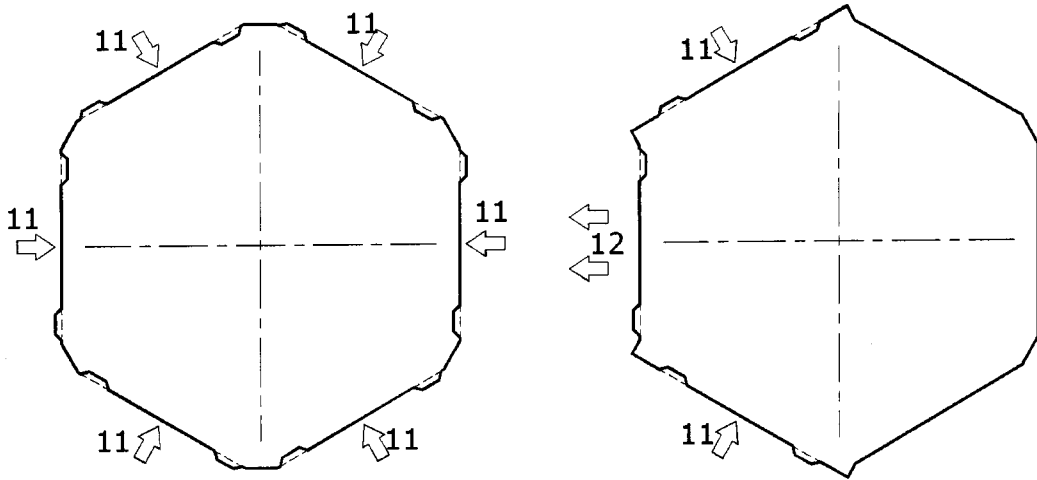


Figura 3 - Módulo Central y Módulo Periférico (posibles conexiones)

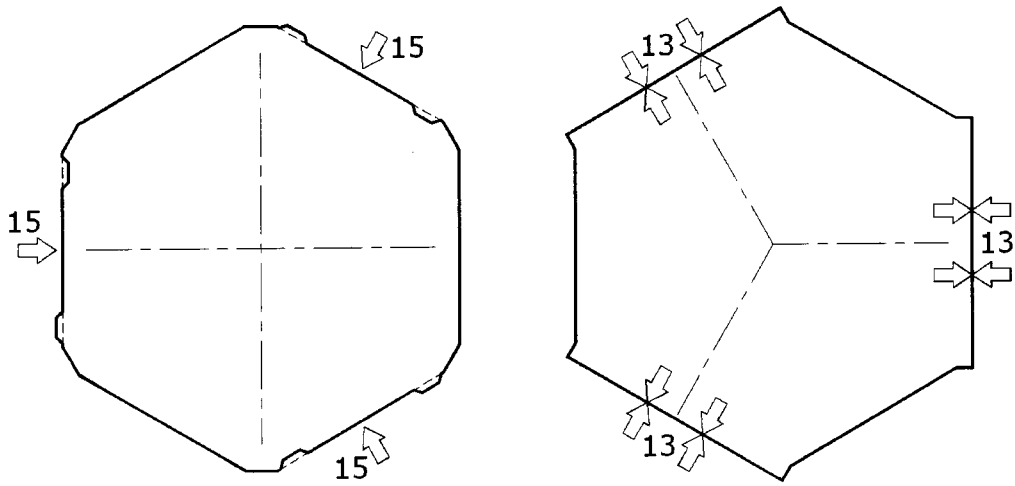


Figura 4 - Módulos Central de Ocio y Central en Estrella (posibles conexiones)

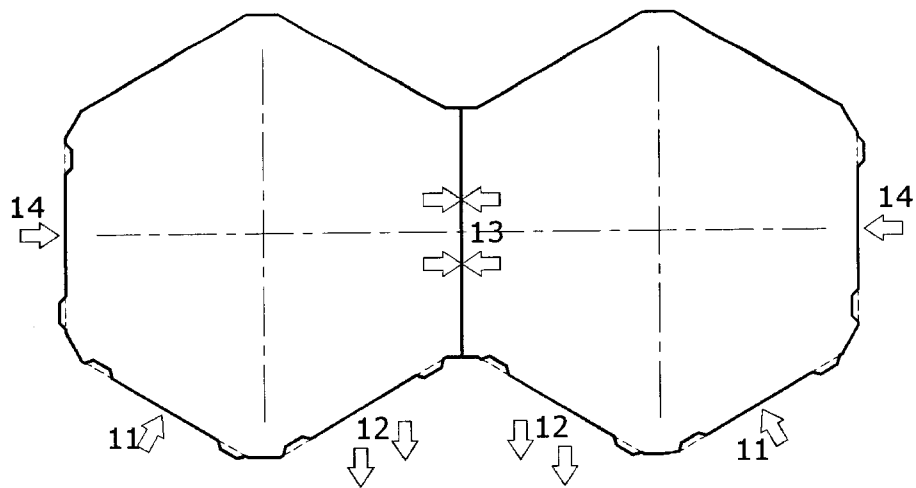


Figura 5 - Módulo Doble (posibles conexiones)

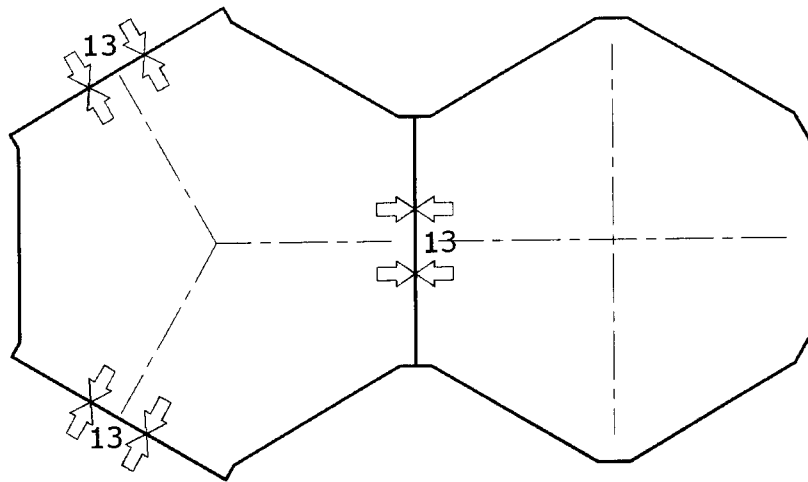


Figura 6 - Módulo en Estrella (posibles conexiones)

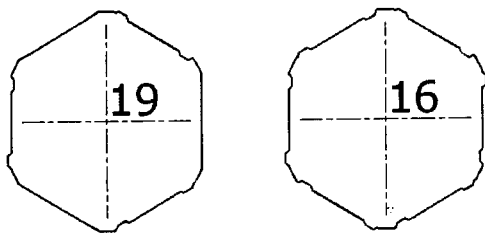


Figura 7 - Módulos Central y de Ocio Aislados

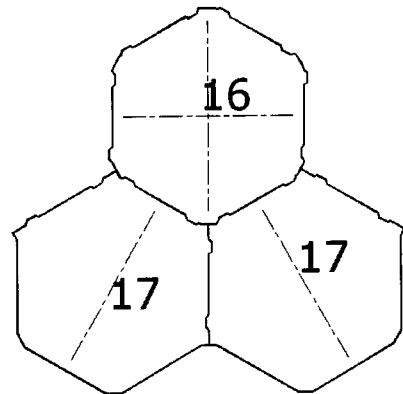


Figura 8 - Módulo Central + 2 Periféricos

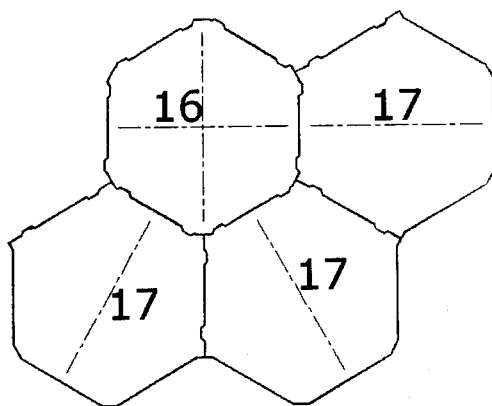


Figura 9 - Módulo Central + 3 Periféricos

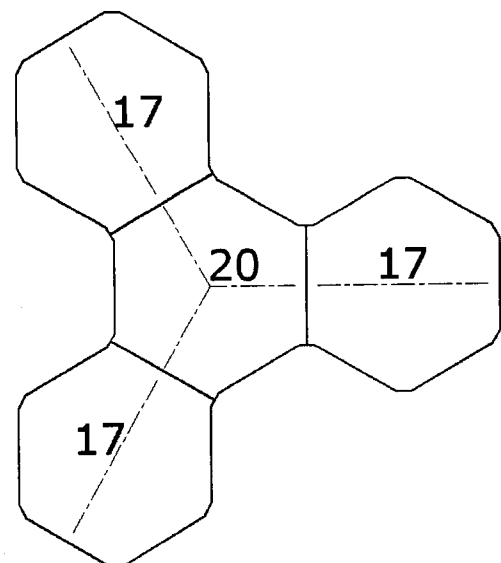


Figura 10 - Módulo Estrella + 3 Periféricos

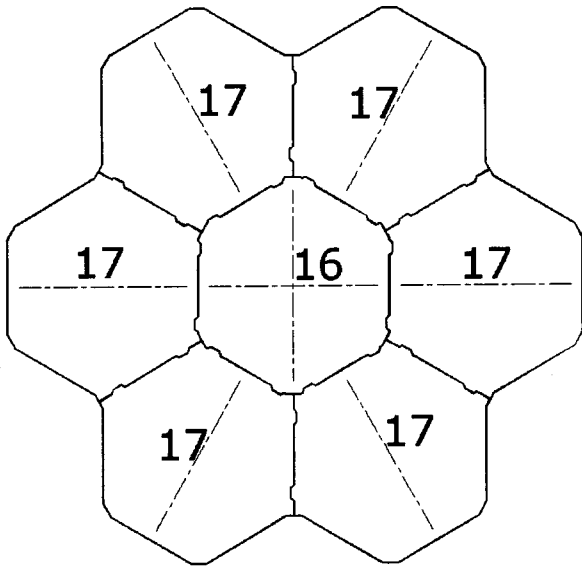


Figura 11 - Módulo Central + Seis Periféricos

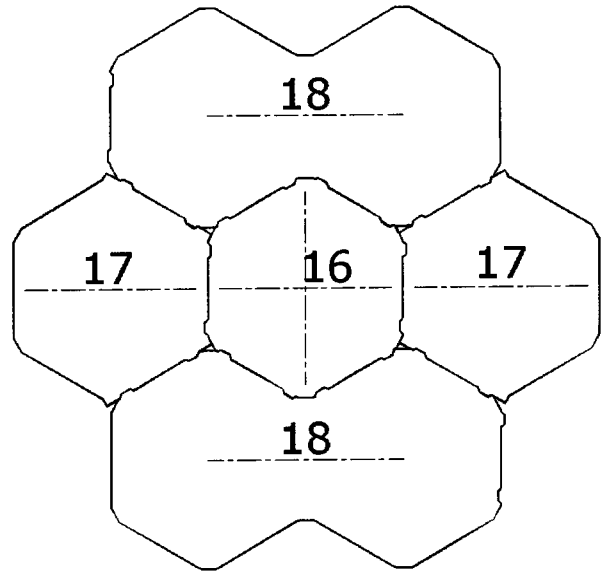


Figura 12 - Módulo Central + 2 Periféricos + 2 Dobles

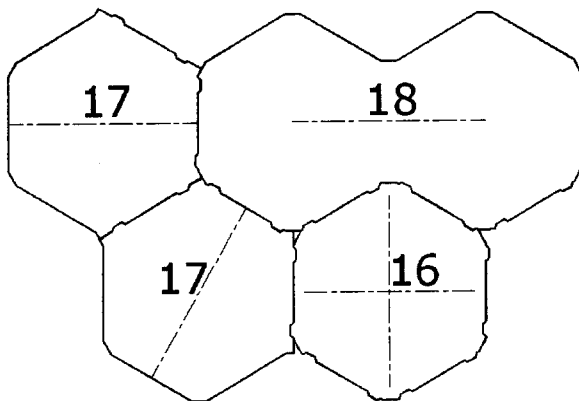


Figura 13 - Módulo Central + 2 Periféricos + Doble

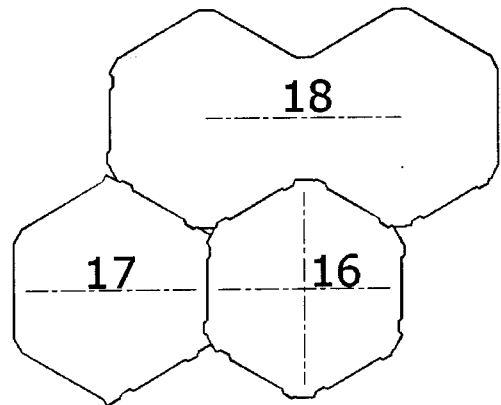


Figura 14 - Módulo Central + Periférico + Doble

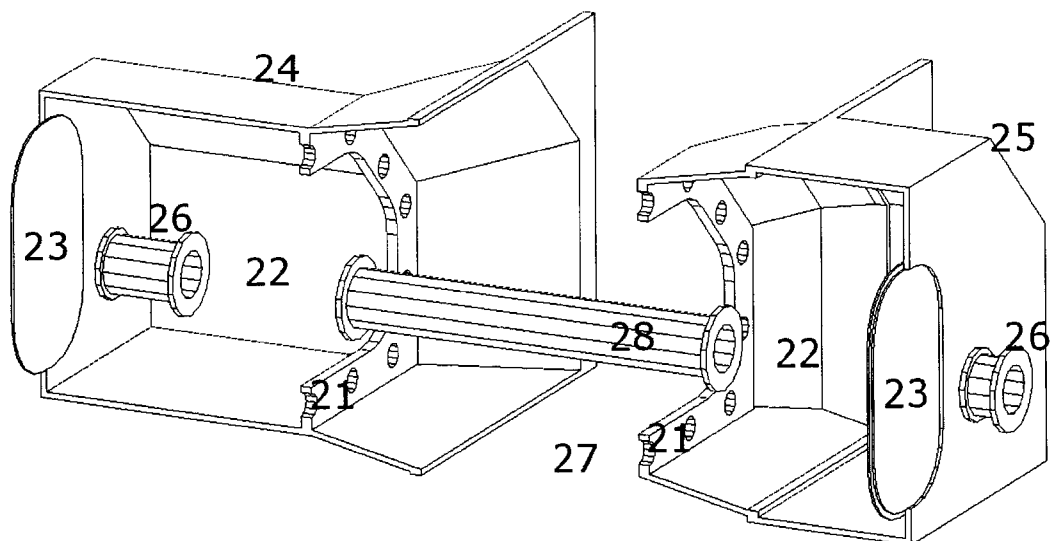


Figura 15 - Zona de unión de Módulos - Unión Abierta

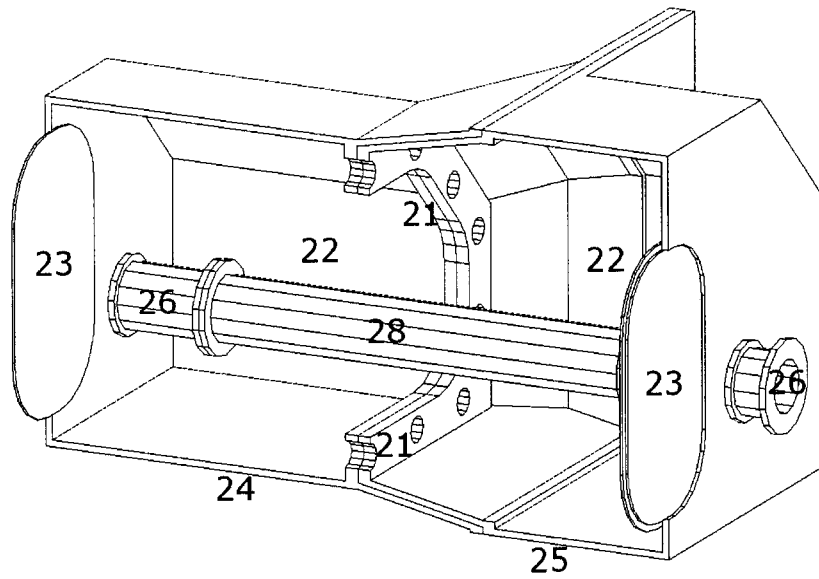


Figura 16 - Zona de unión de Módulos - Unión Cerrada

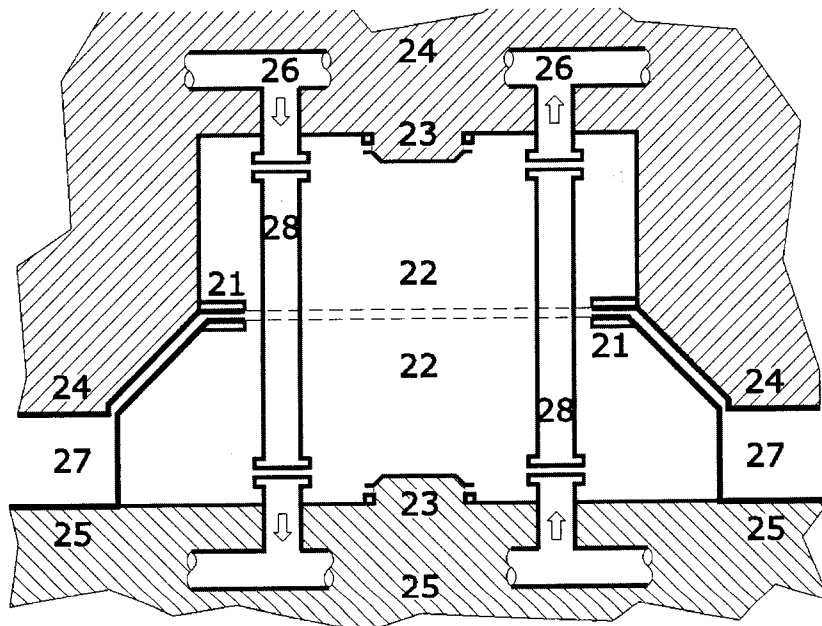


Figura 17 - Zona de unión de Módulos - Vista Esquemática

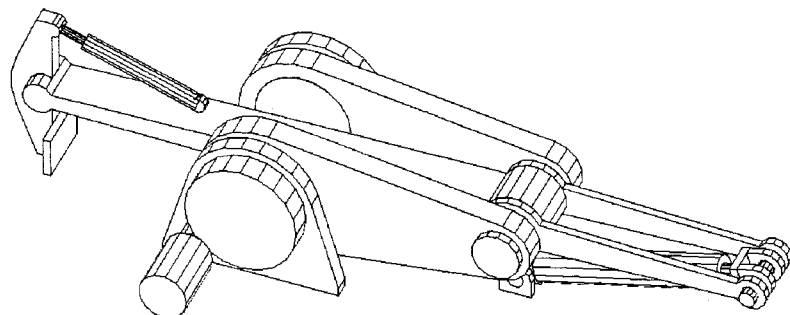


Figura 18 - GANCHO de aproximación de Módulos (Plegado)

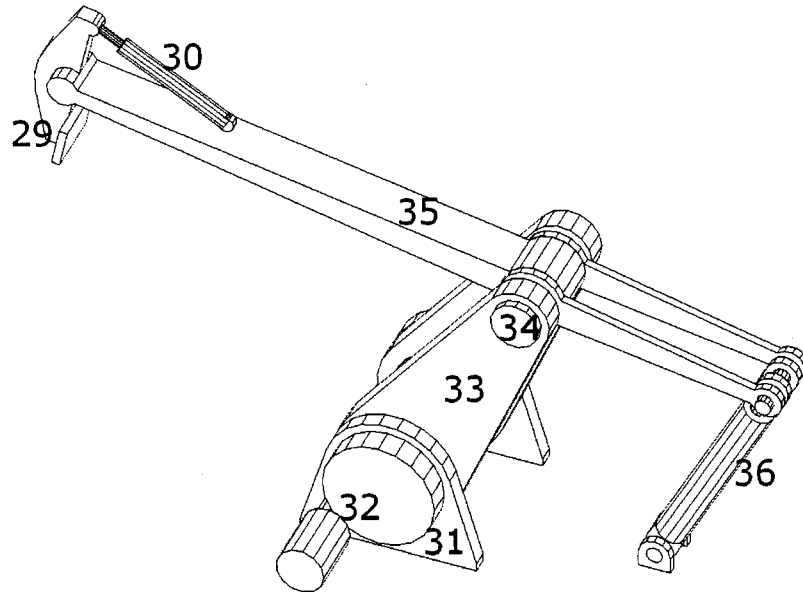


Figura 19 - GANCHO de aproximación de Módulos (Abriéndose)

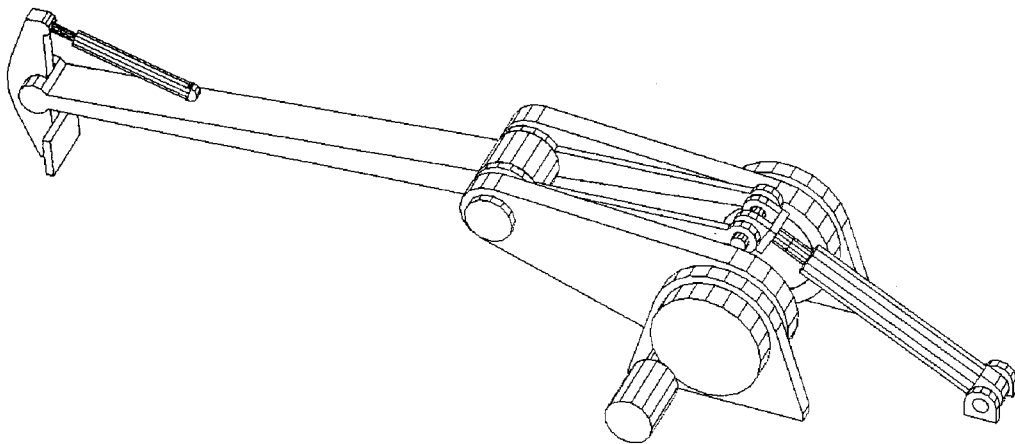


Figura 20 - GANCHO de aproximación de Módulos (Abierto)

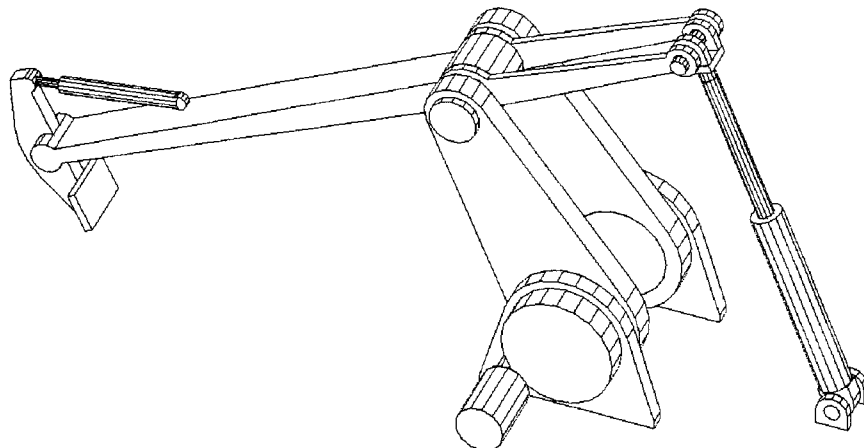


Figura 21 - GANCHO de aproximación de Módulos (Cerrándose)



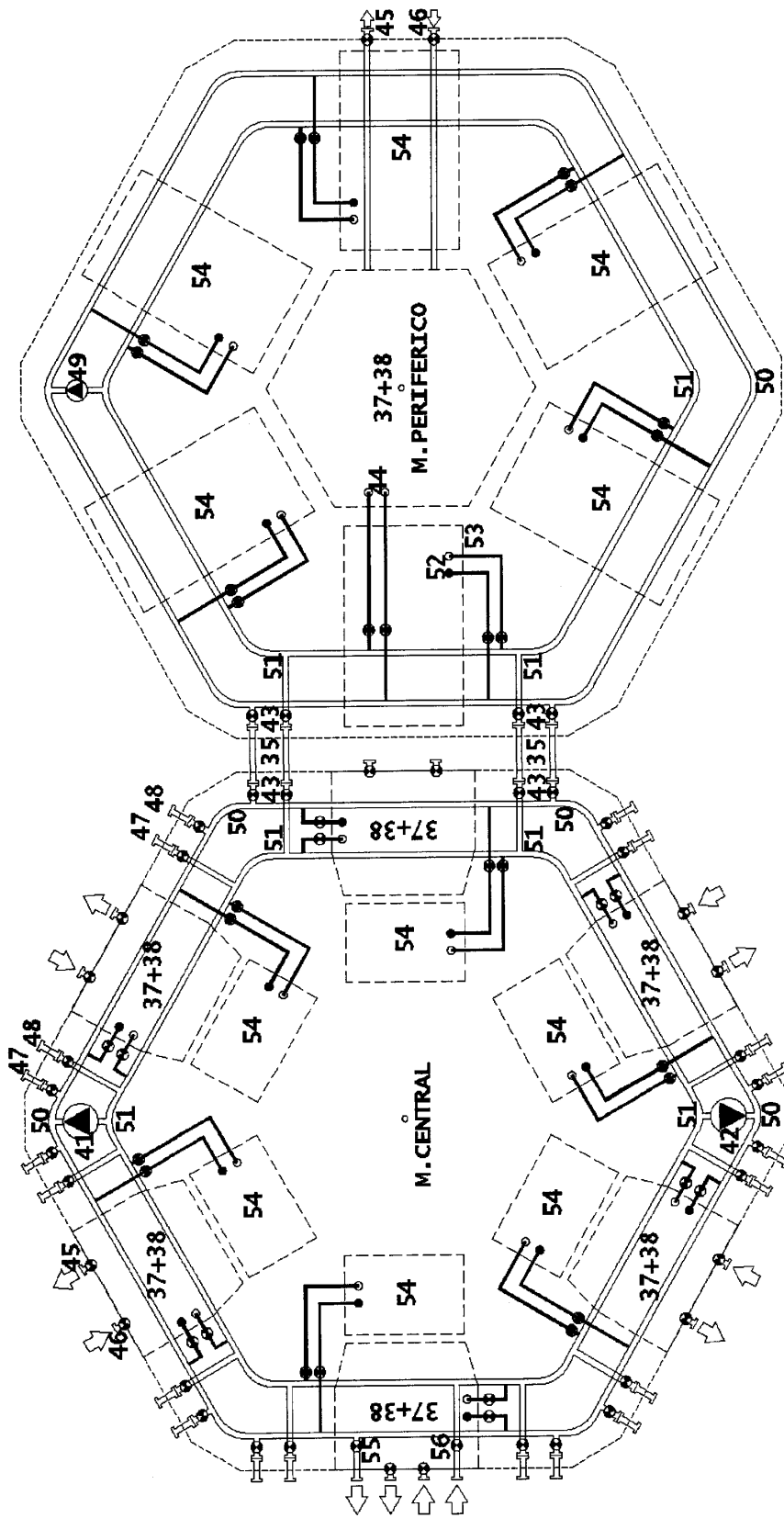


Figura 22 - Sistema de LASTRADO

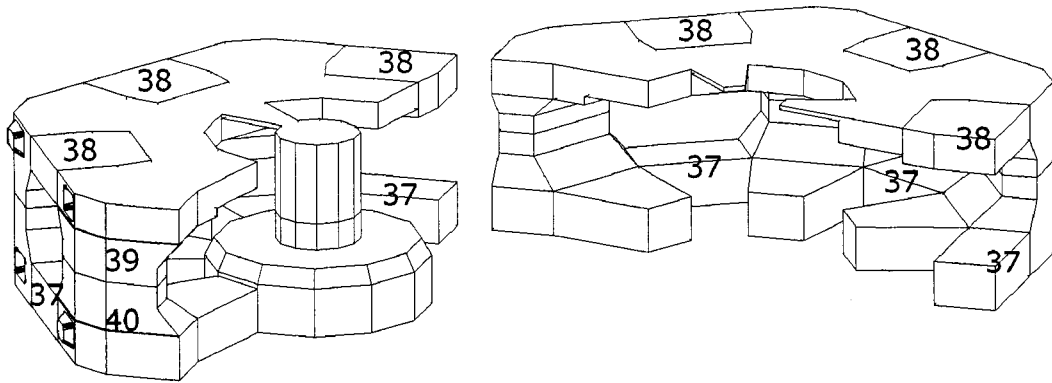


Figura 23 - Tanques de Inundación/Emersión rápida (Módulo Central)

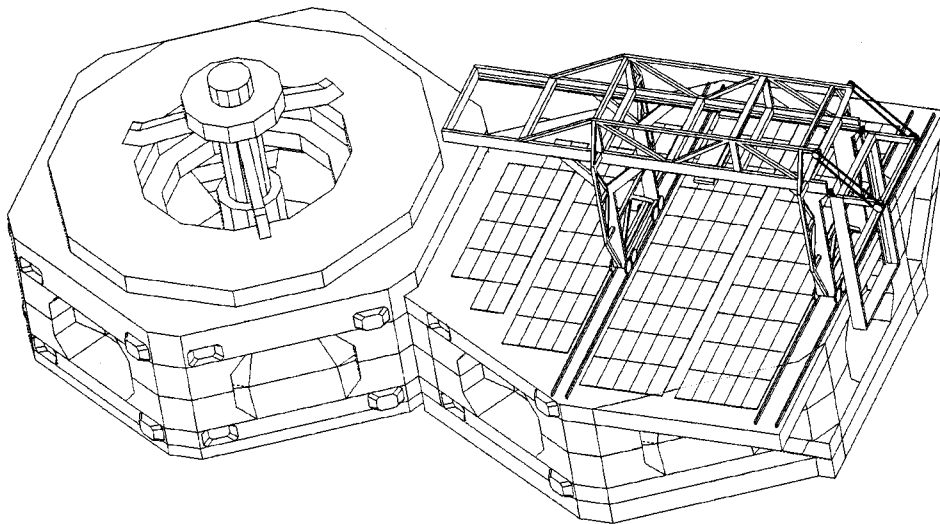


Figura 24 - Modulo Simple para Contenedores (unido a la Unidad Central)

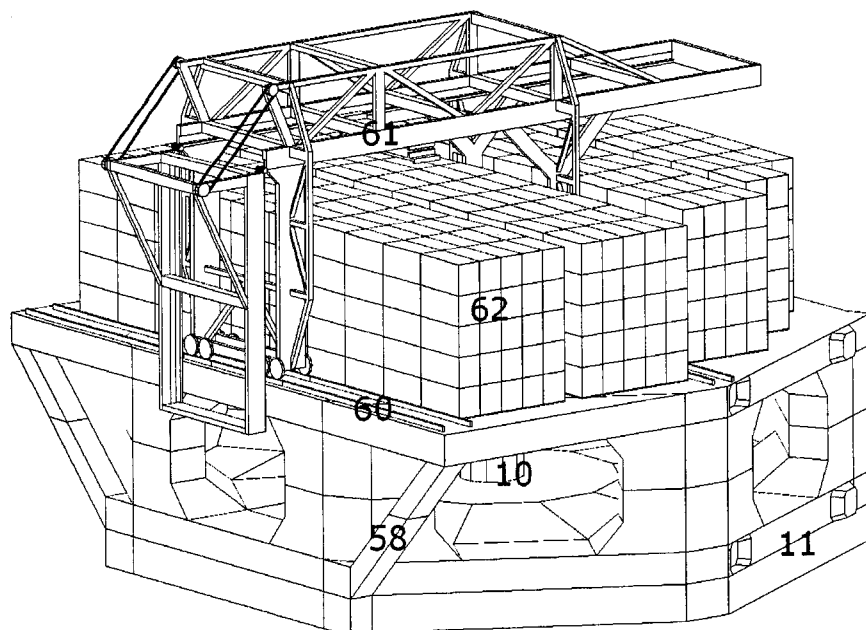


Figura 25 - Modulo Simple para Contenedores (grúa plegada)

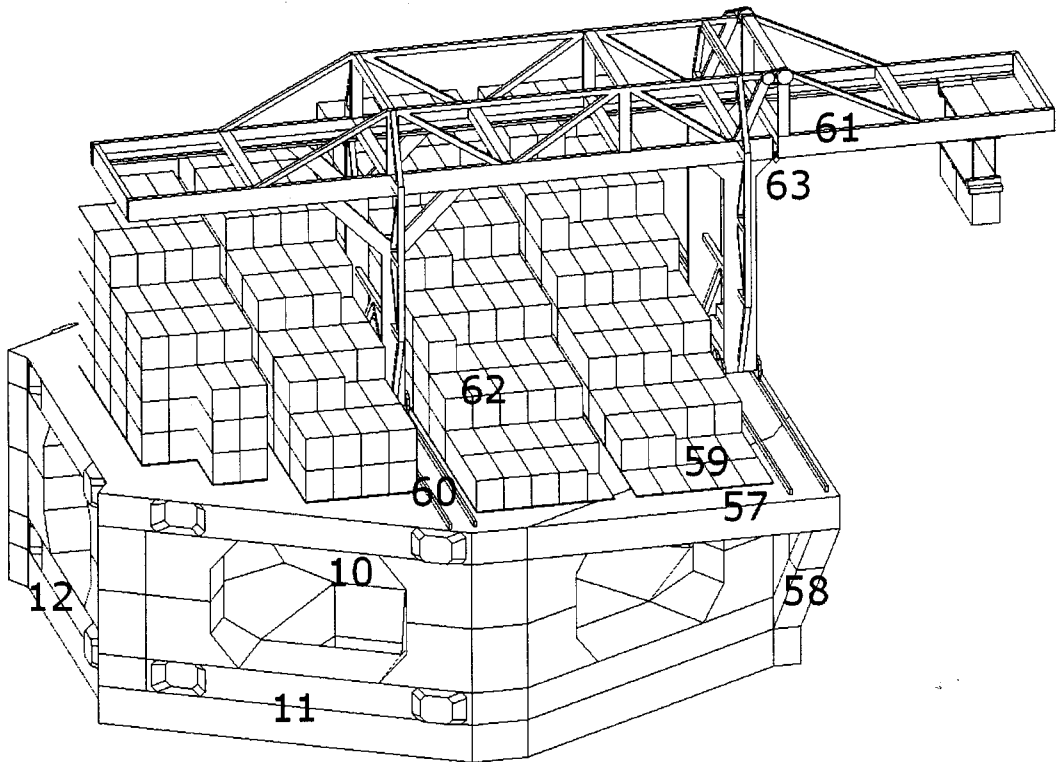


Figura 26 - Modulo Simple para Contenedores (grúa desplegada)

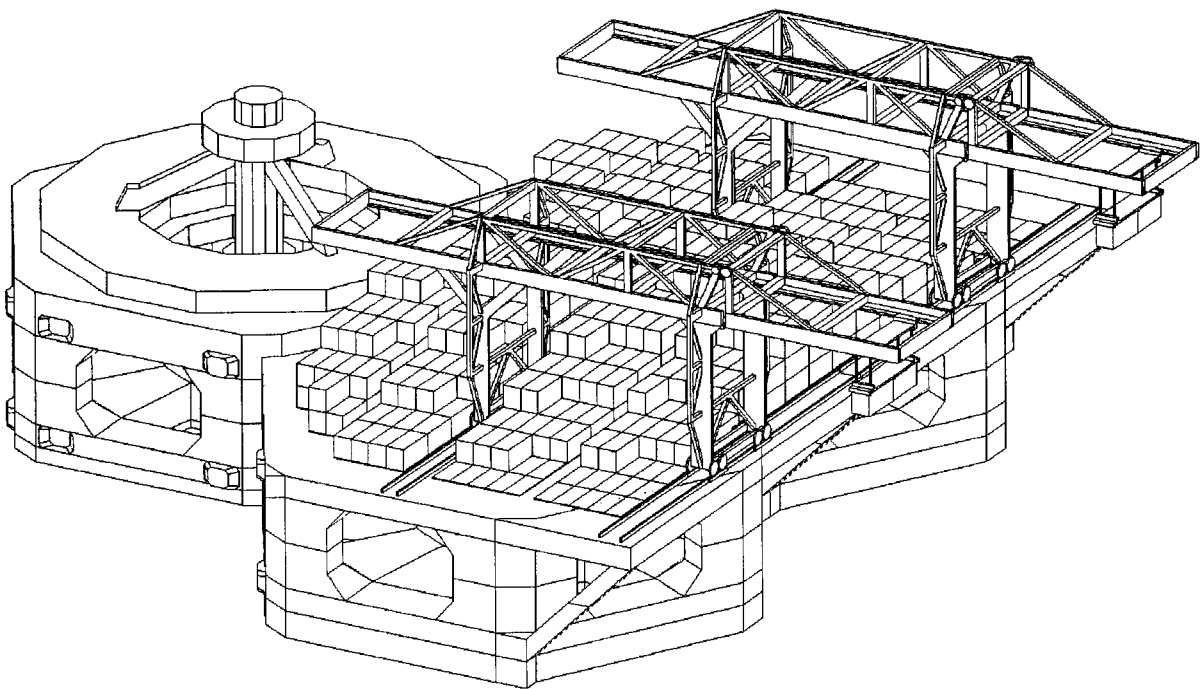


Figura 27 - Modulo Doble para Contenedores (unido a la Unidad Central)

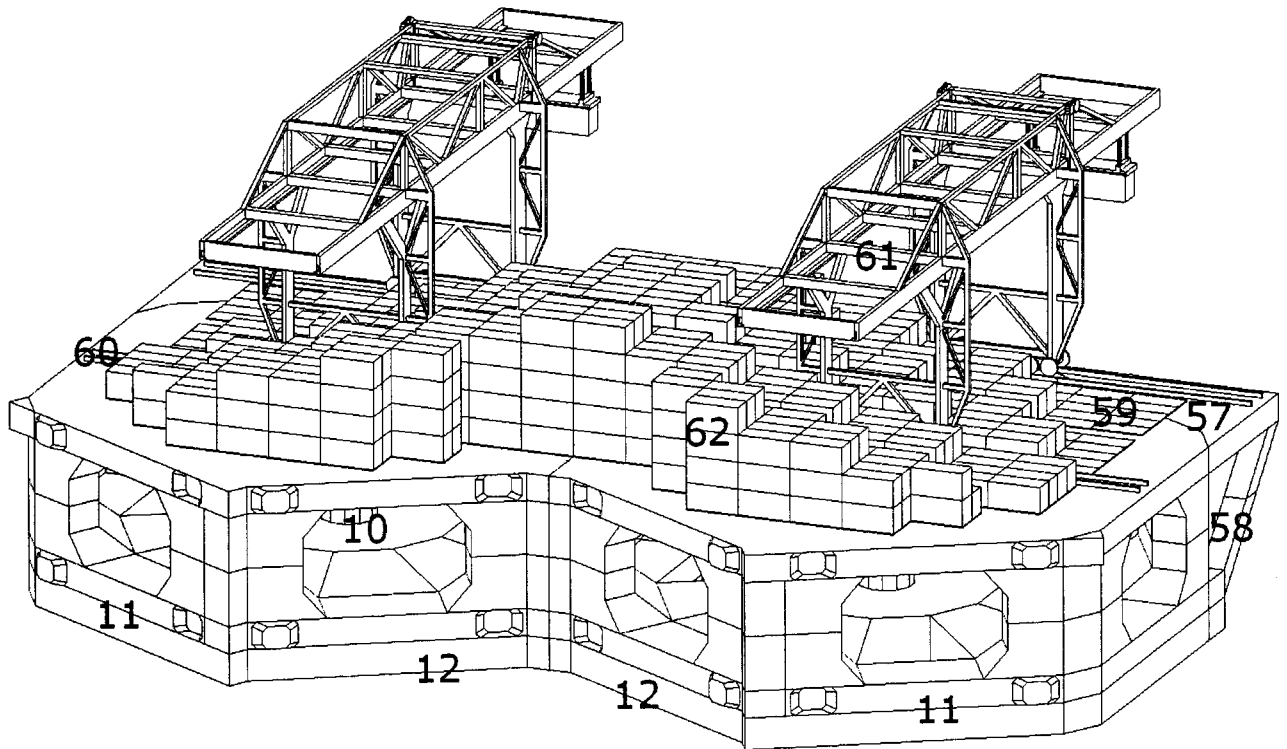


Figura 28 - Modulo Doble para Contenedores (grúa desplegada)

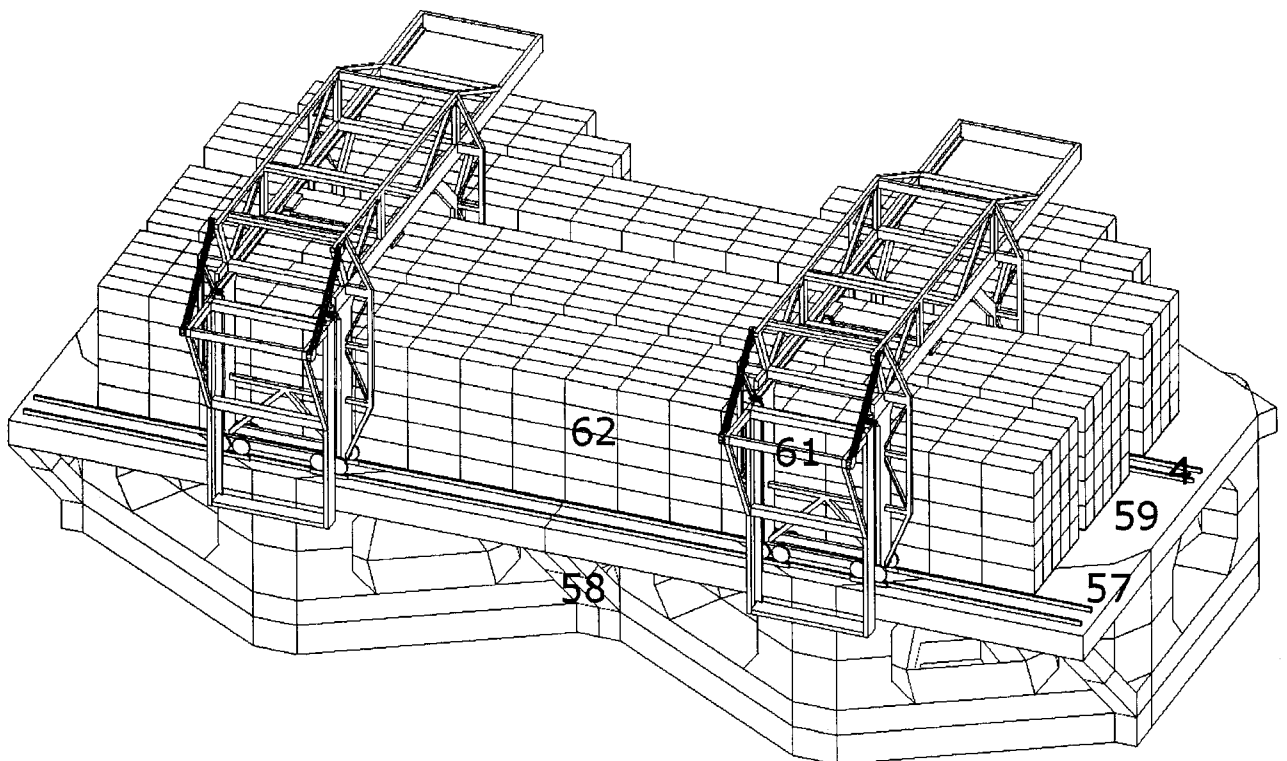


Figura 29 - Modulo Doble para Contenedores (grúa plegada)

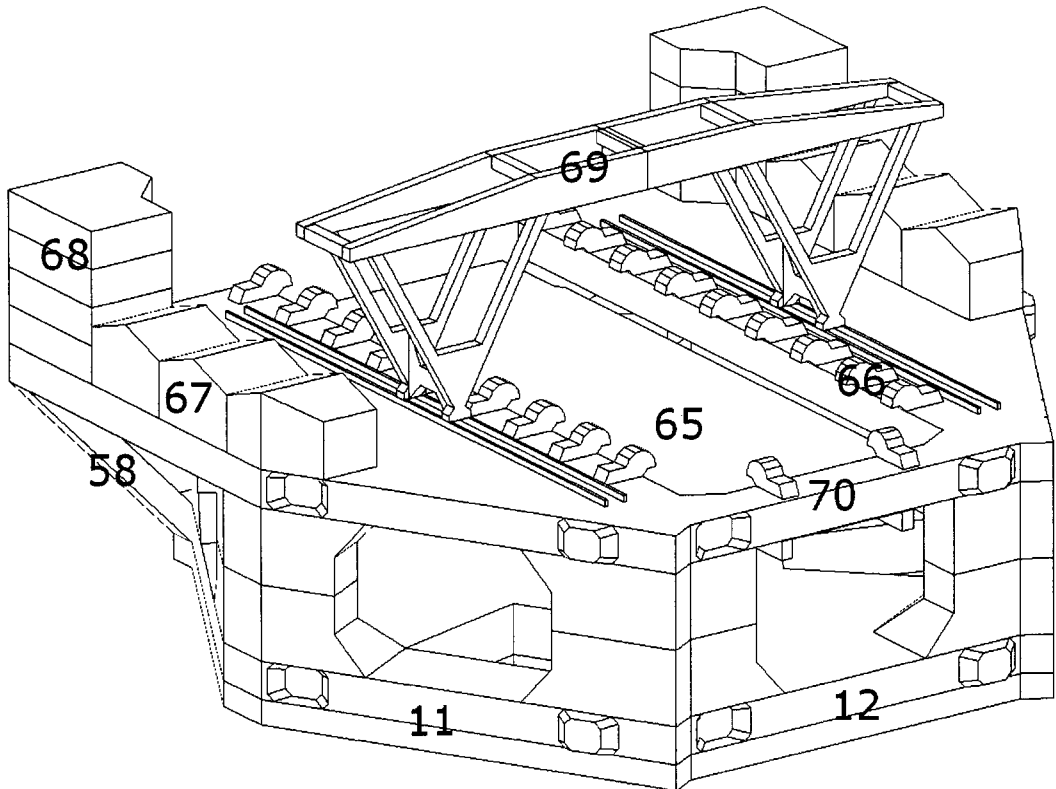


Figura 30 - Módulo Simple para Astillero de Reparaciones (Plataforma elevada)

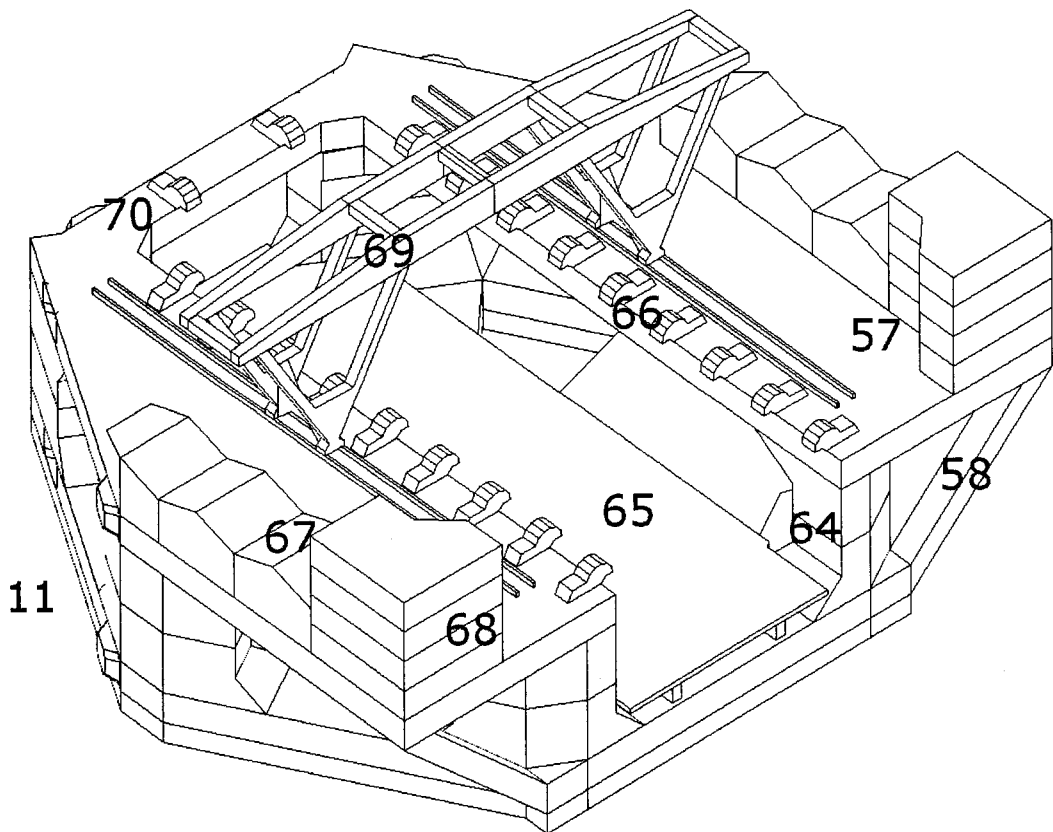


Figura 31 - Módulo Simple para Astillero de Reparaciones (Plataforma bajada)

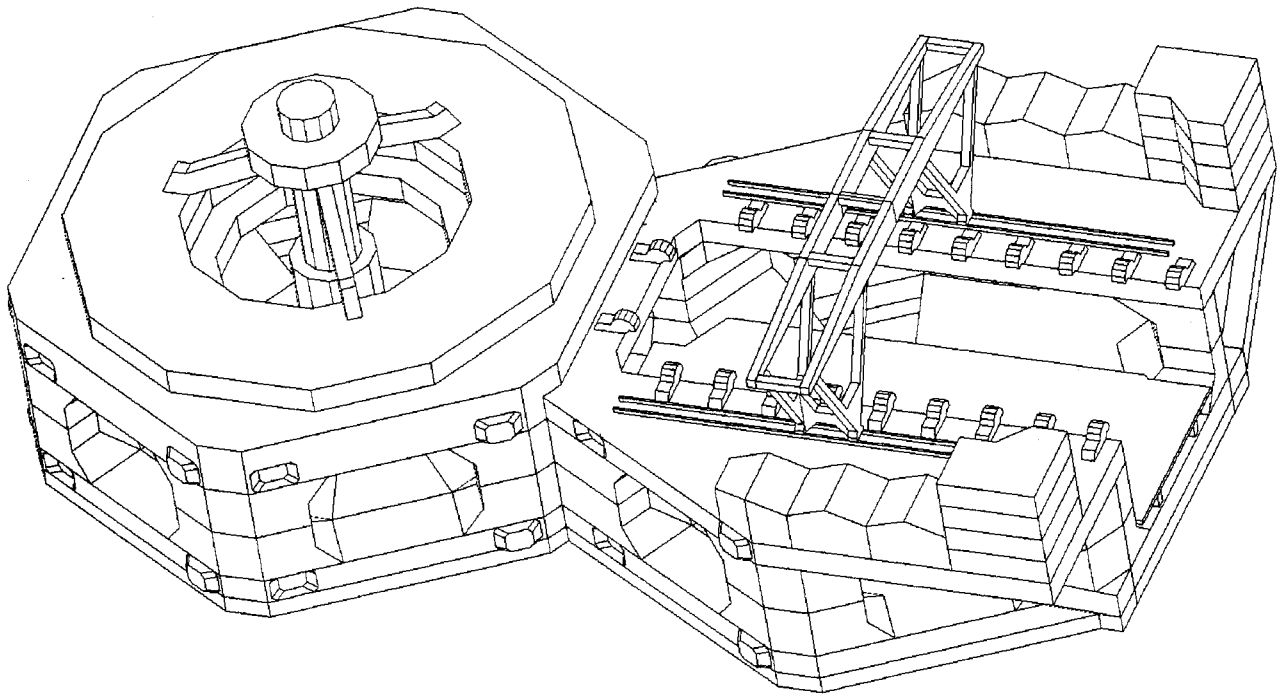


Figura 32 - Módulo Simple para Astillero de Reparaciones (unido a la Unidad Central)

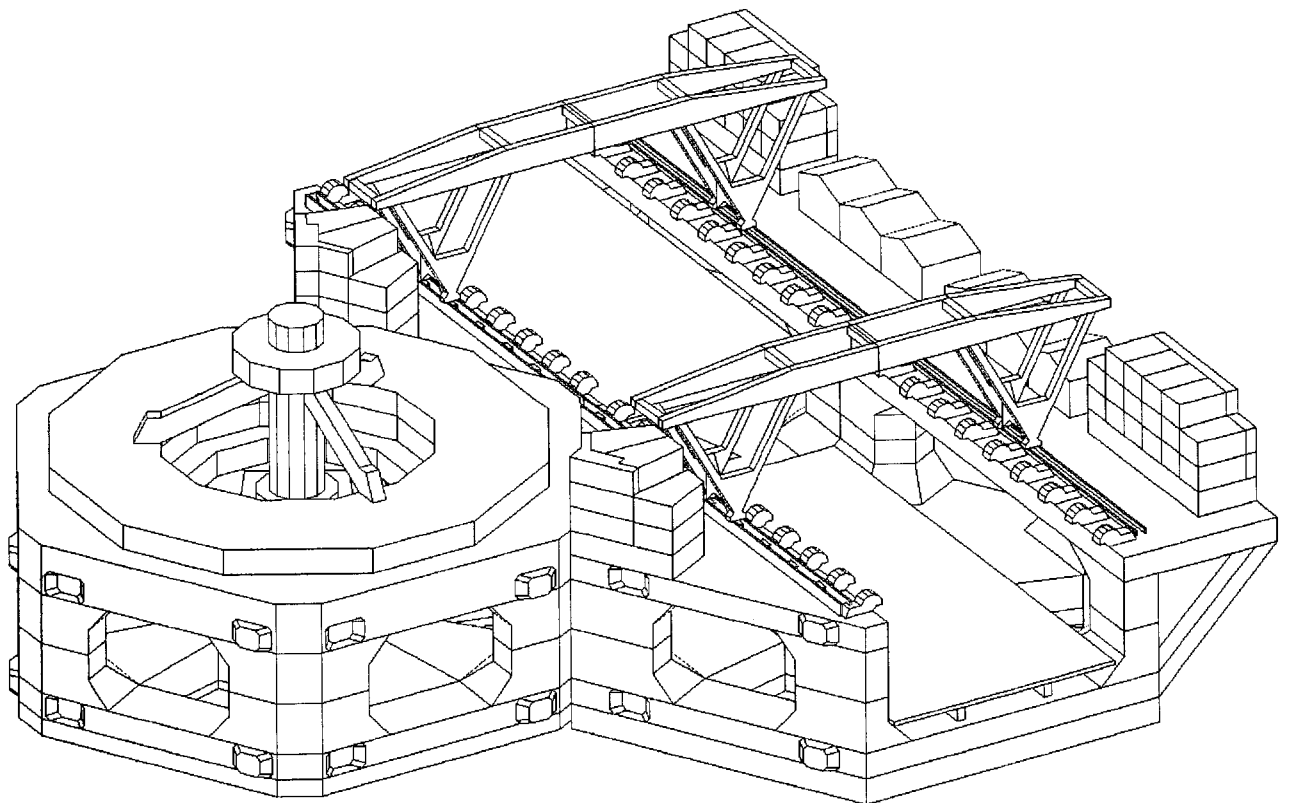


Figura 33 - Módulo Doble para Astillero de Reparaciones (unido a la Unidad Central)

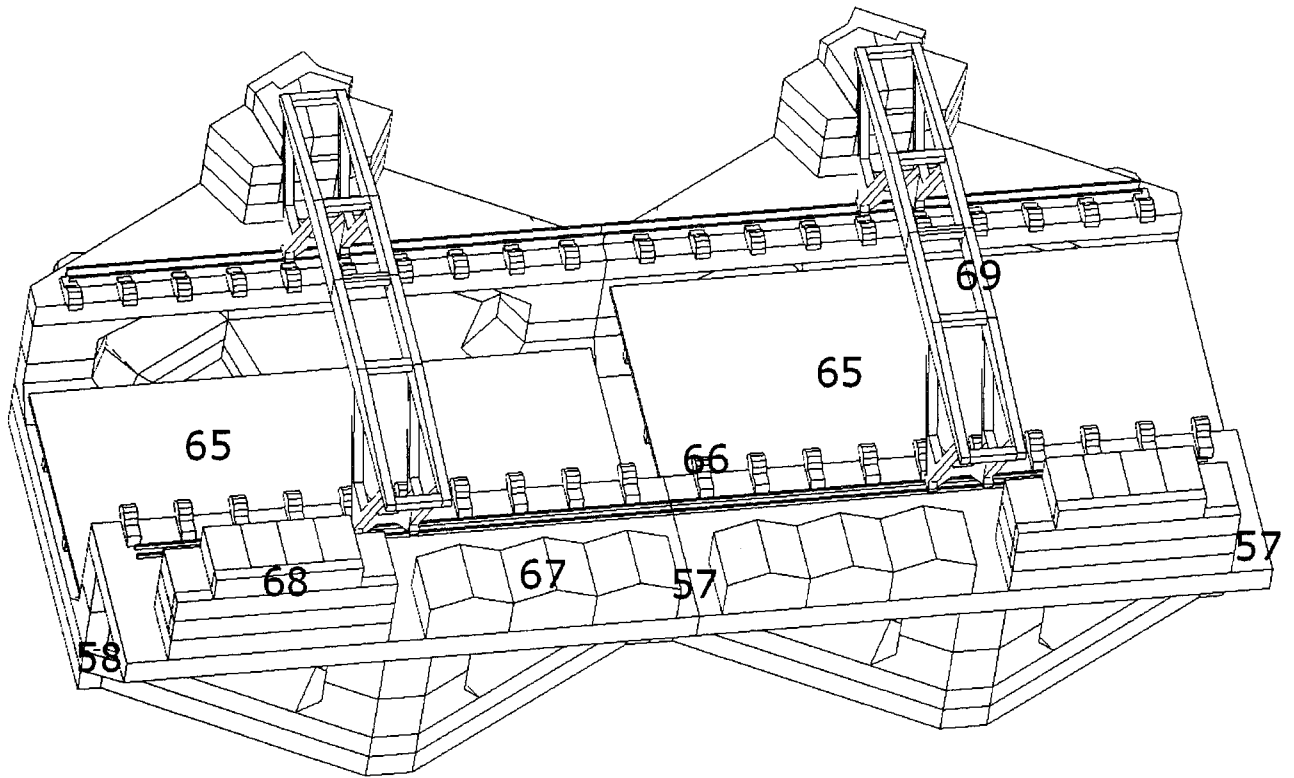


Figura 34 - Módulo Doble para Astillero de Reparaciones (Visto desde afuera)

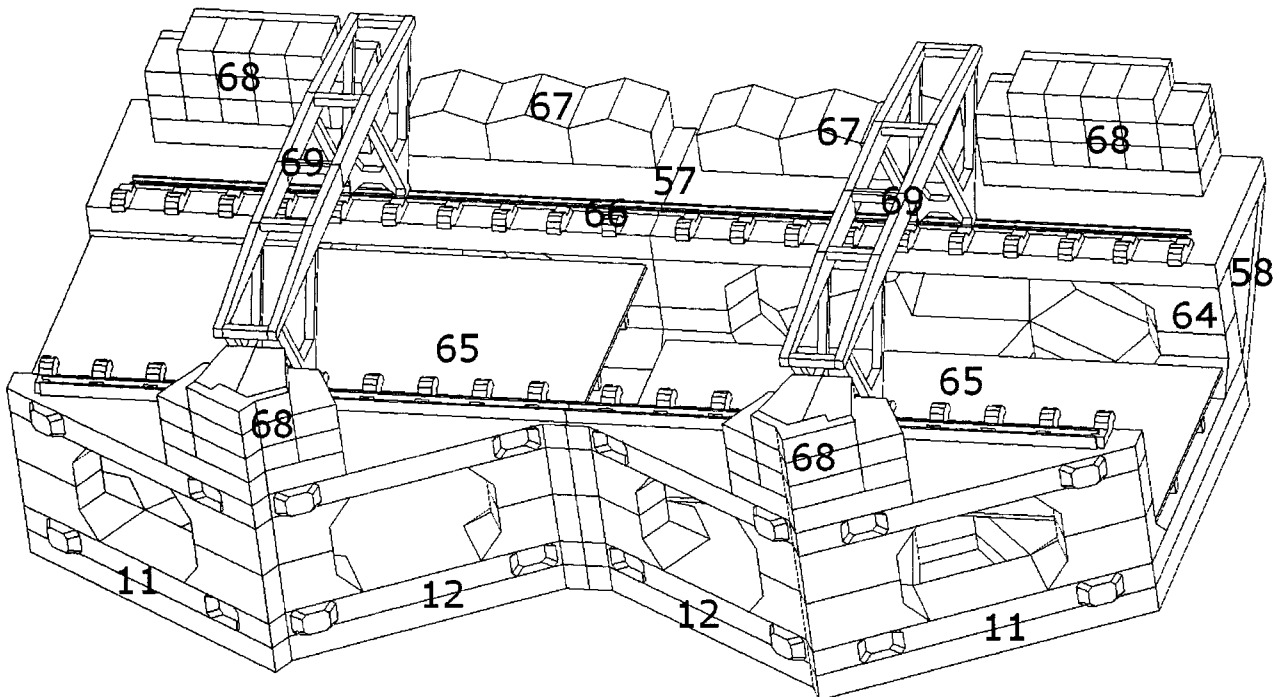


Figura 35 - Módulo Doble para Astillero de Reparaciones (Visto desde el Módulo Central)

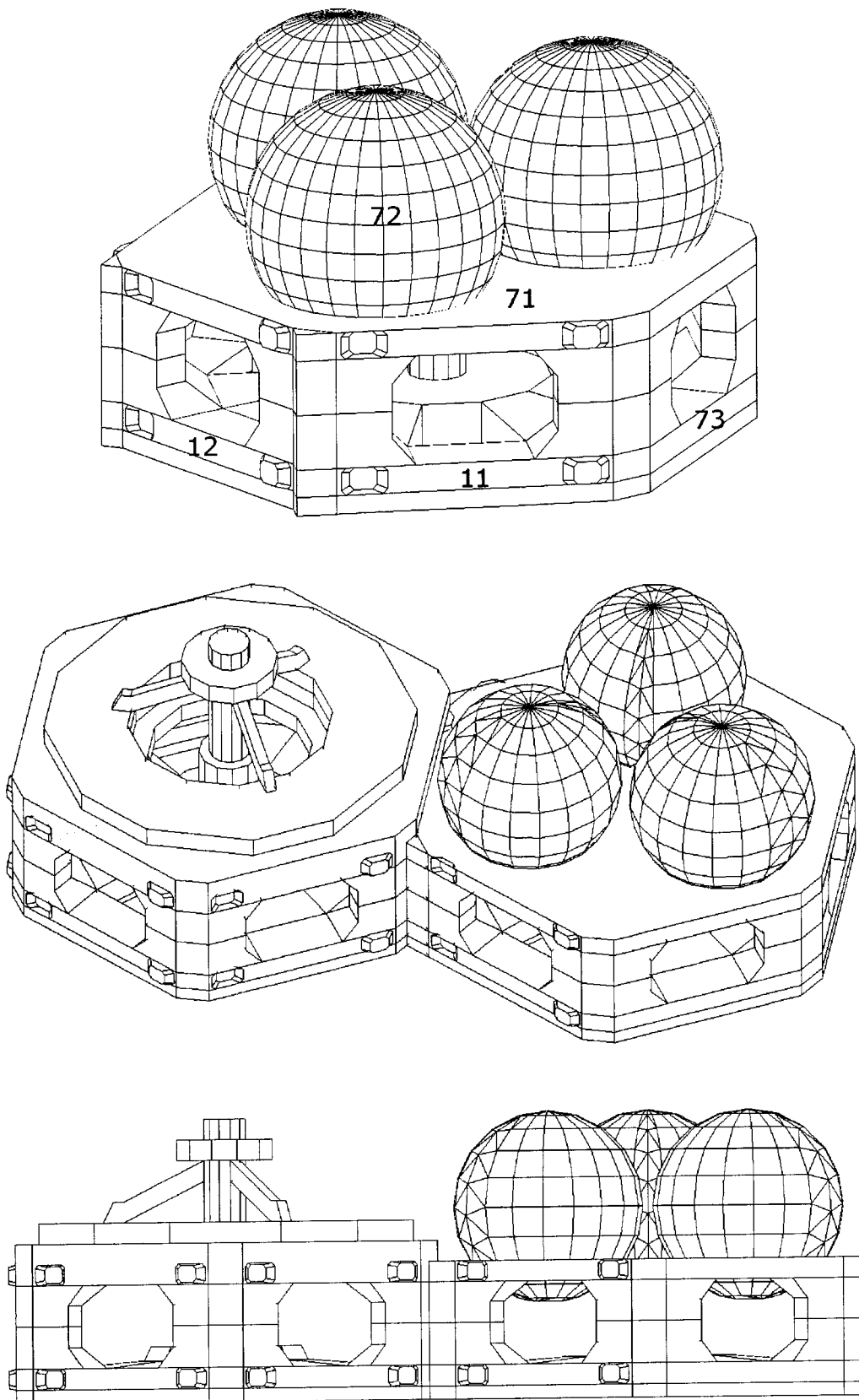


Figura 36 - Módulo para almacenamiento de productos gaseosos  
Vista 3D - Unido al Módulo Central - Vista de perfil



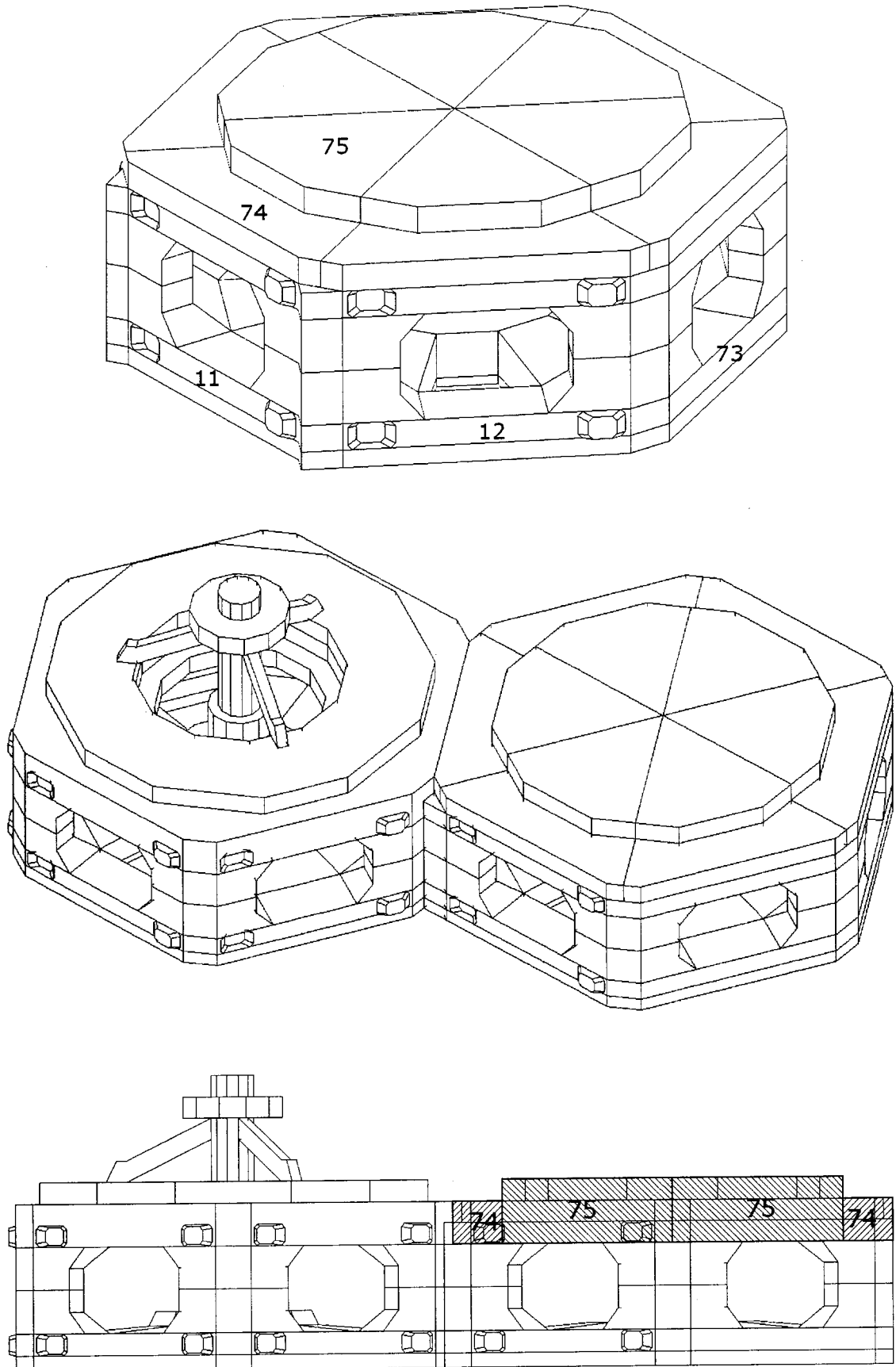


Figura 37 - Módulo para almacenamiento de productos líquidos  
Vista 3D - Unido al Módulo Central - Vista de perfil

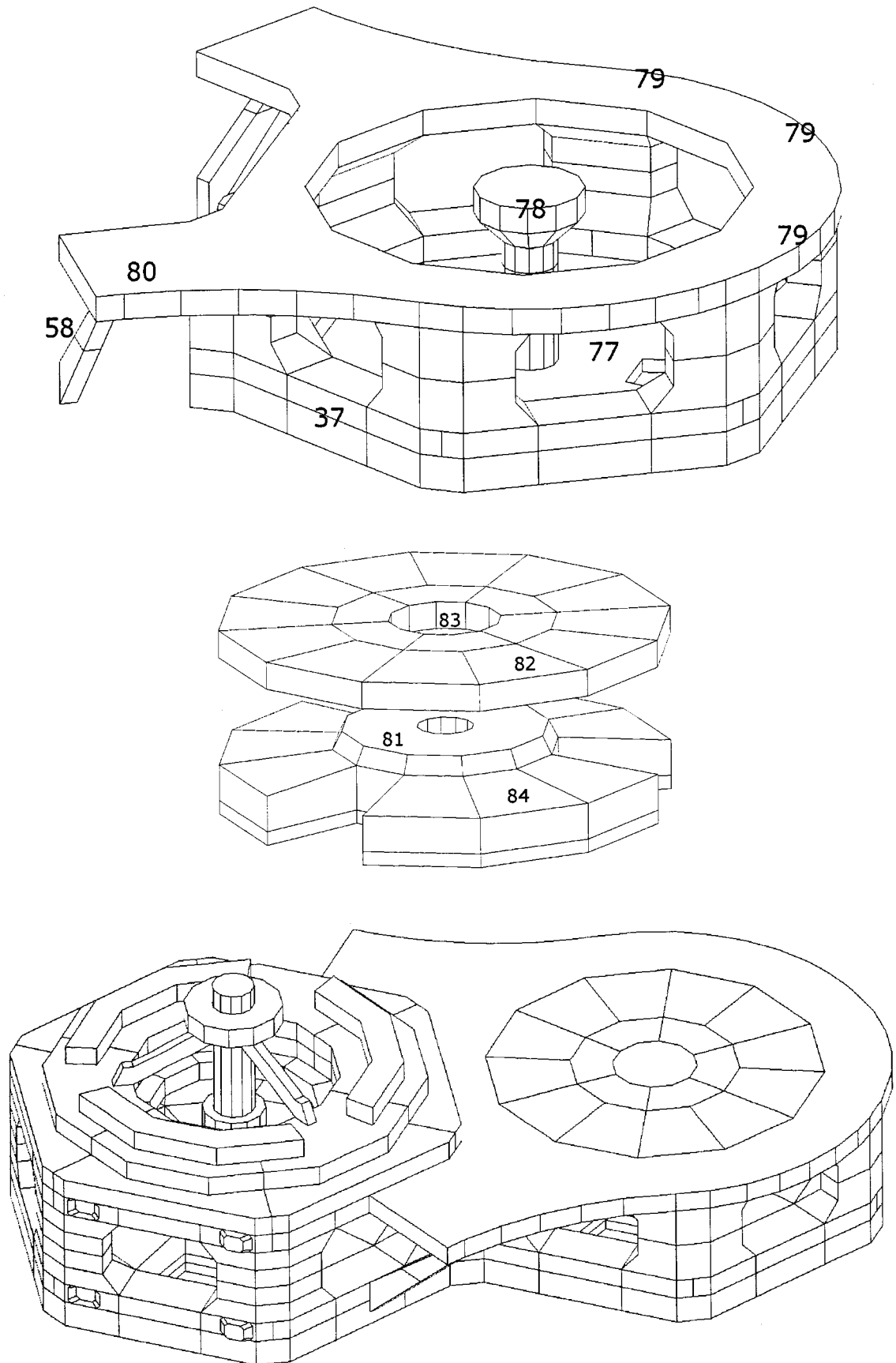


Figura 38 - Módulo periférico para MEGA HOTEL (vistas 3D)  
Estructura Resistente - Habilitación - Unido al módulo Central

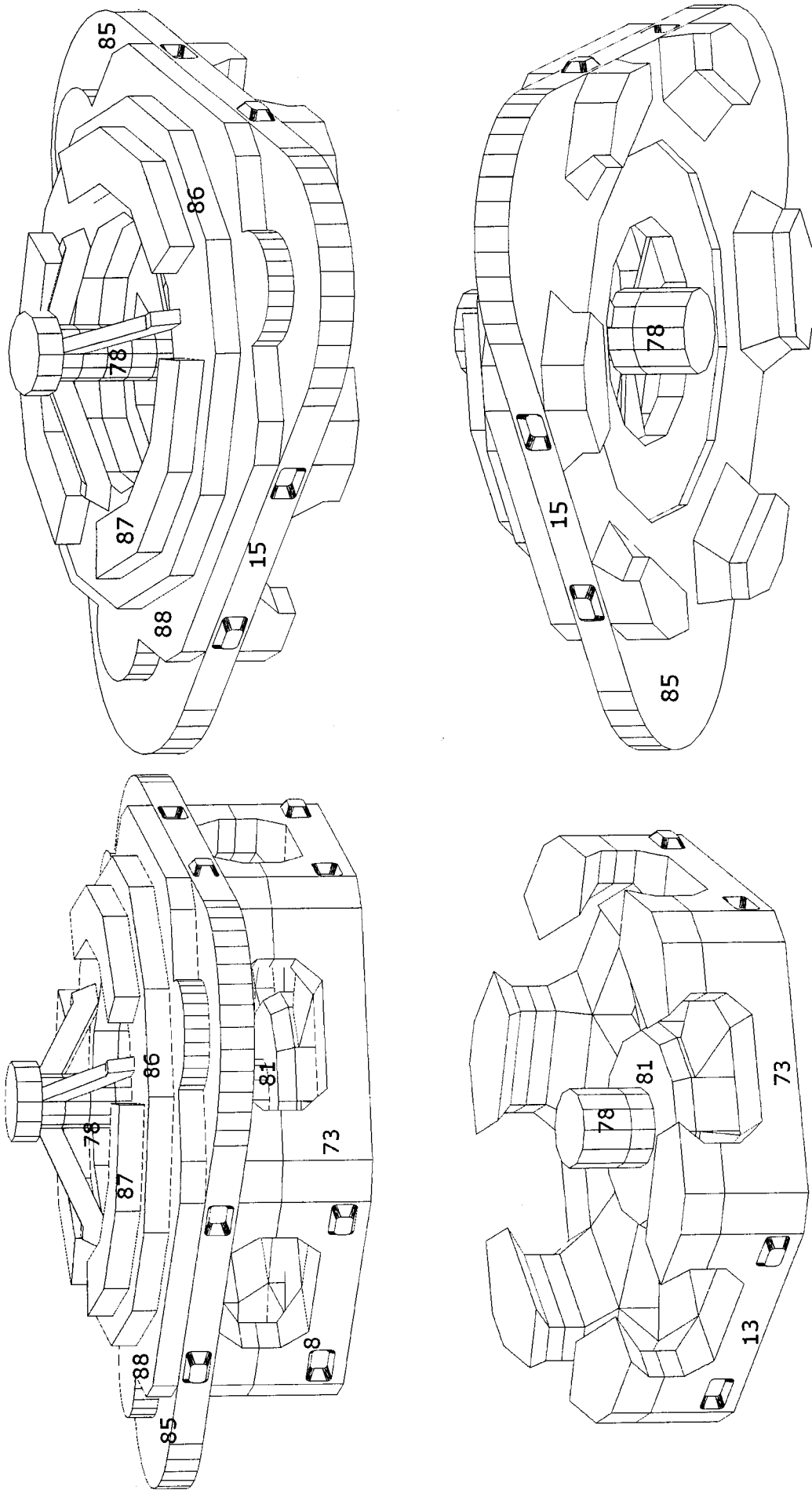


Figura 39 - Módulo Central Autónomo para OCIO

Parte sobre la Flotación (Vista desde arriba y desde abajo)

Módulo Completo - Casco sumergido y columnas

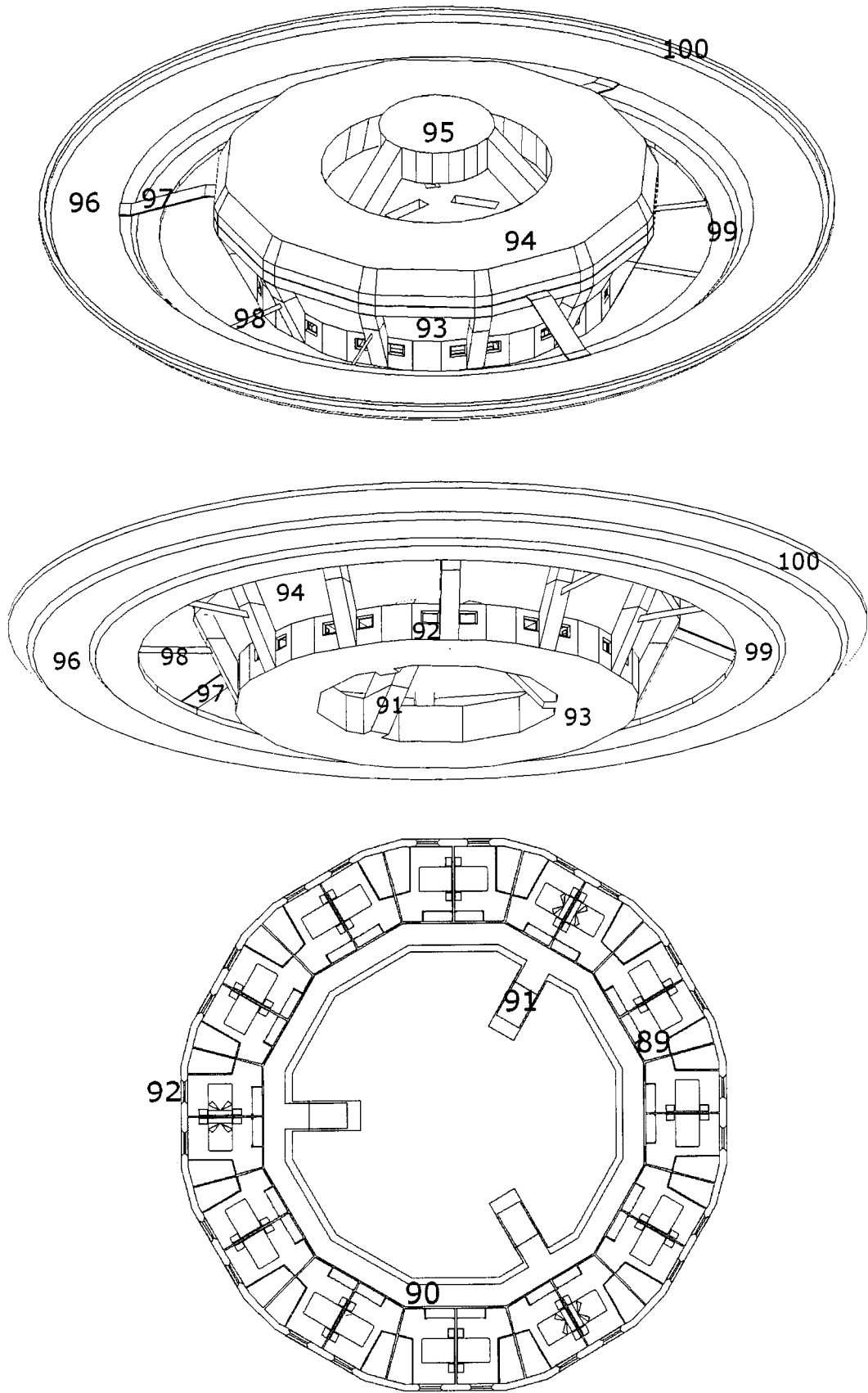


Figura 40 - Satélite para Turismo Náutico - Vistas superior, Inferior y Alojamientos Submarinos

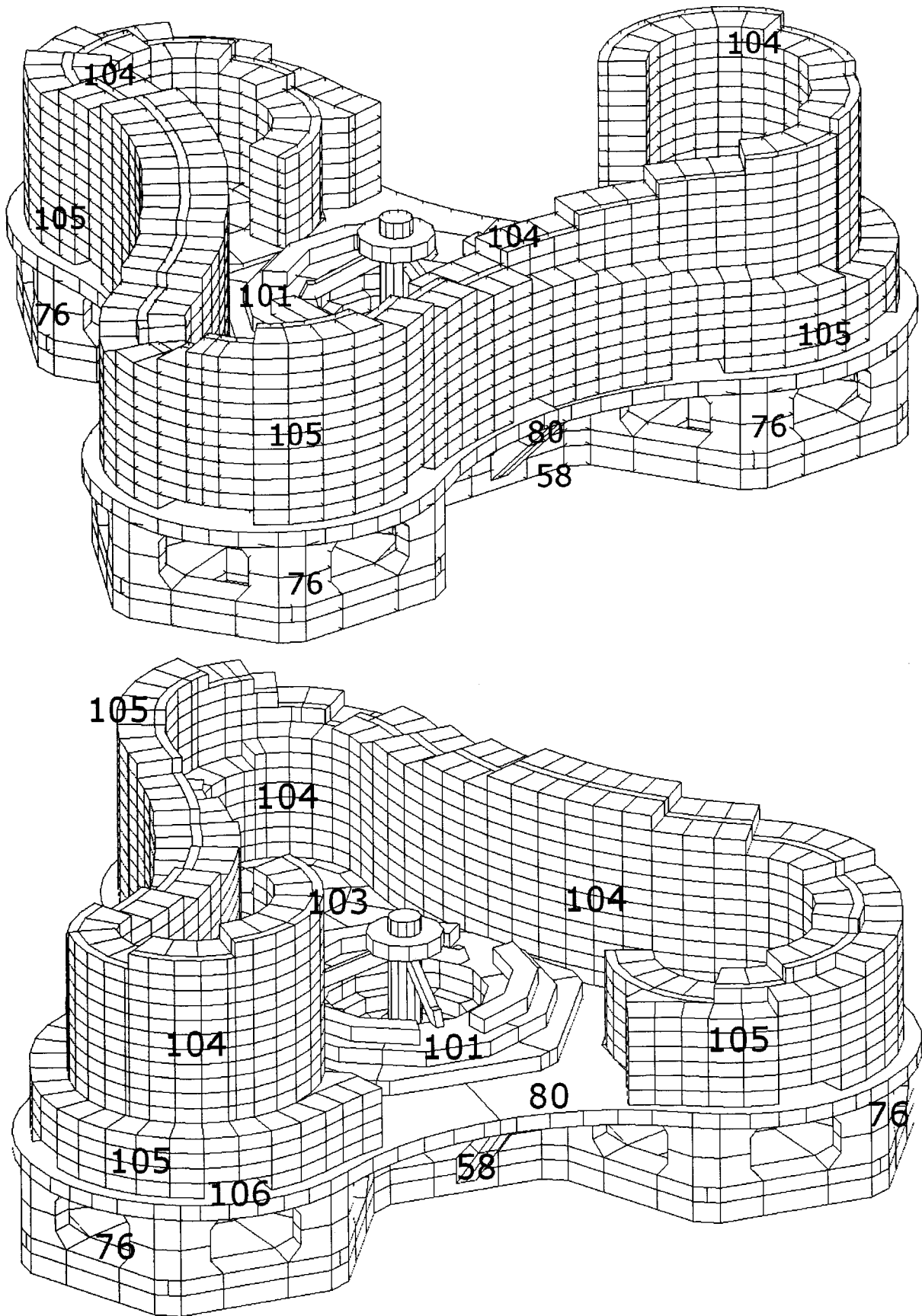


Figura 41 - Realización Preferente (I) - MEGA HOTEL Flotante

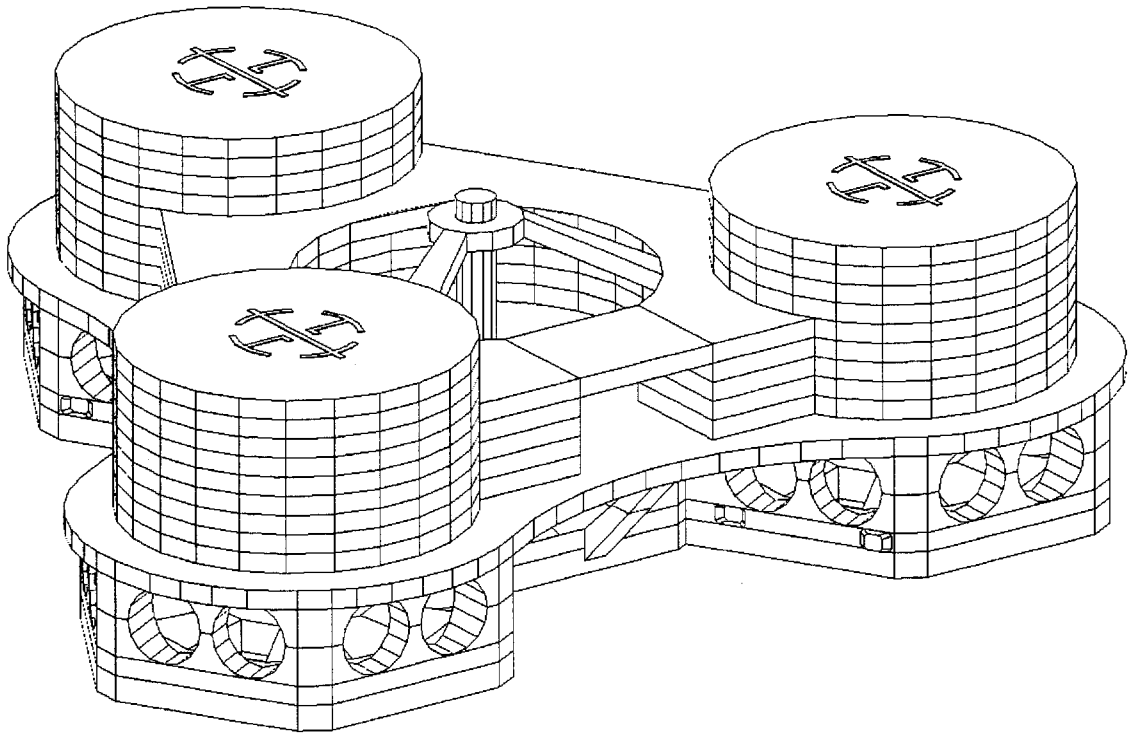


Figura 42 - Realización Preferente (I) - Centro Empresarial Flotante

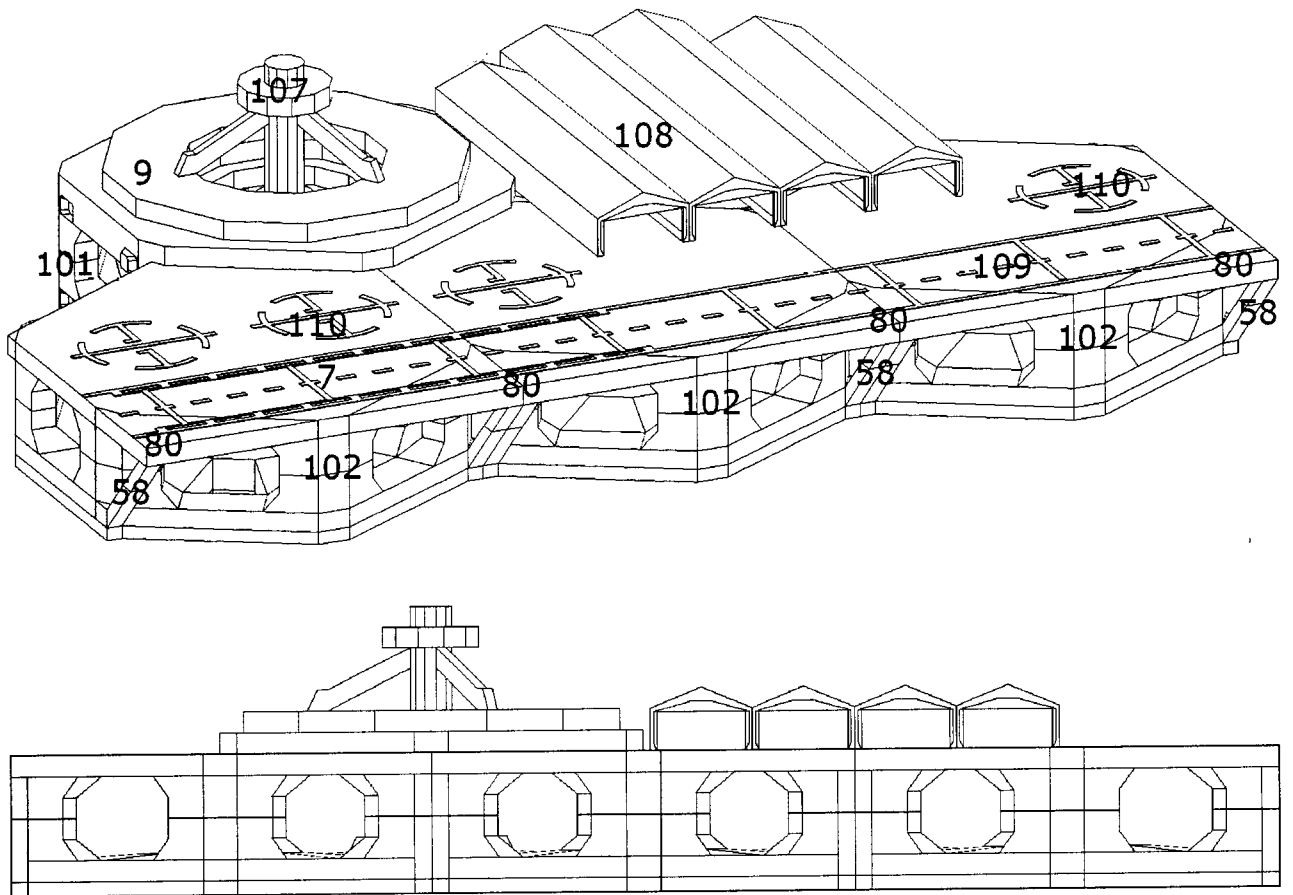


Figura 43 - Realización Preferente (II) - Base Aérea Flotante (militar)

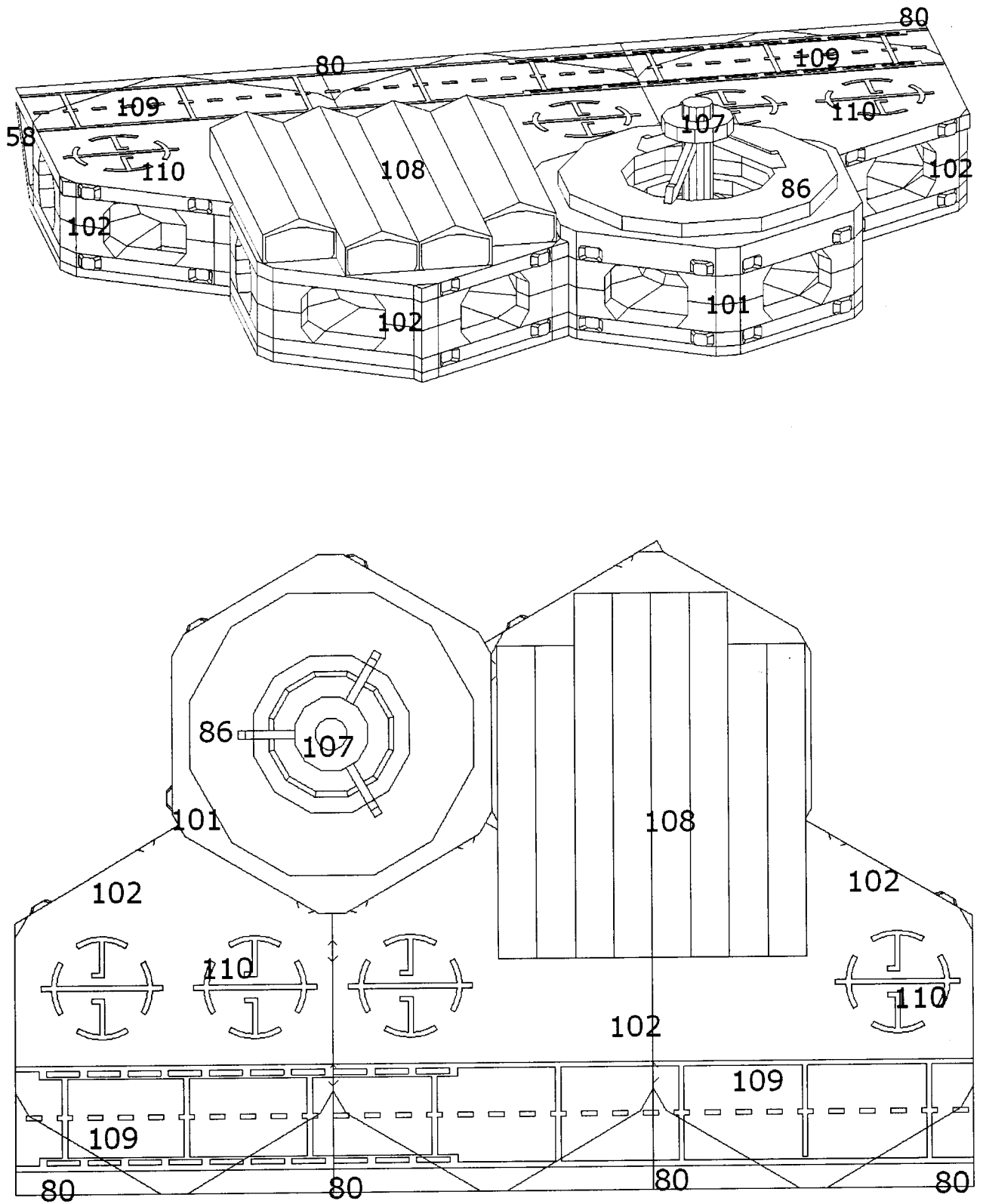


Figura 44 - Realización Preferente (II) - Base Aérea Flotante (militar)

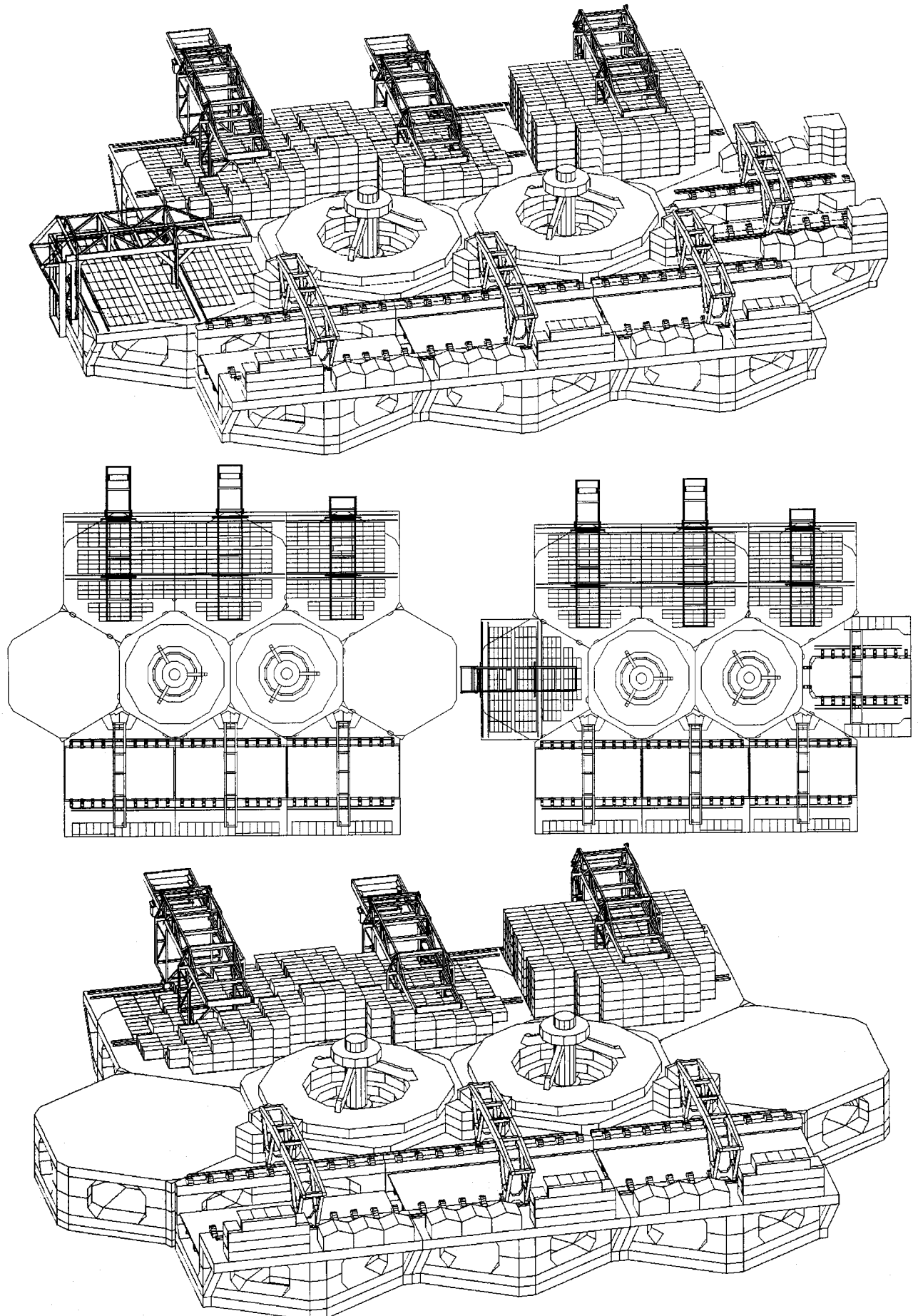


Figura 45 - Realización Preferente (III) – Complejo de Transporte y Reparaciones



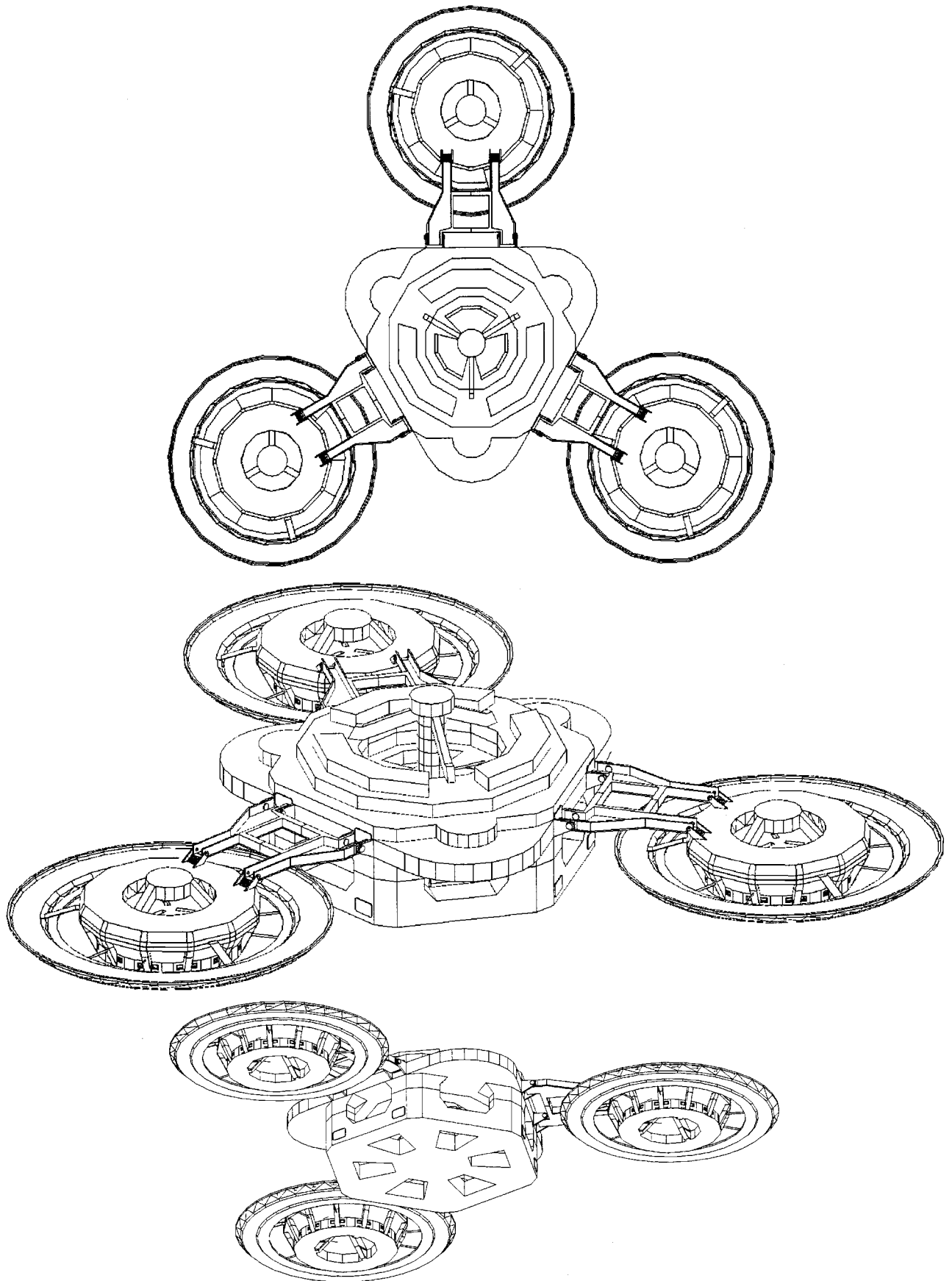


Figura 46 - Realización preferente (VI) - Complejo Residencial Flotante  
Vista en planta, superior e inferior

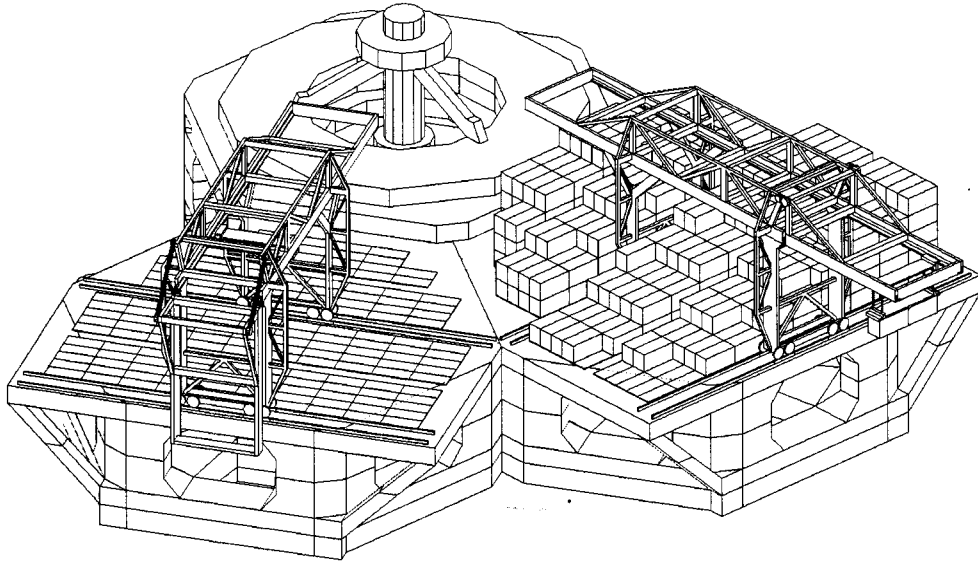


Figura 47 - Terminal de Contenedores con DOS módulos Simples

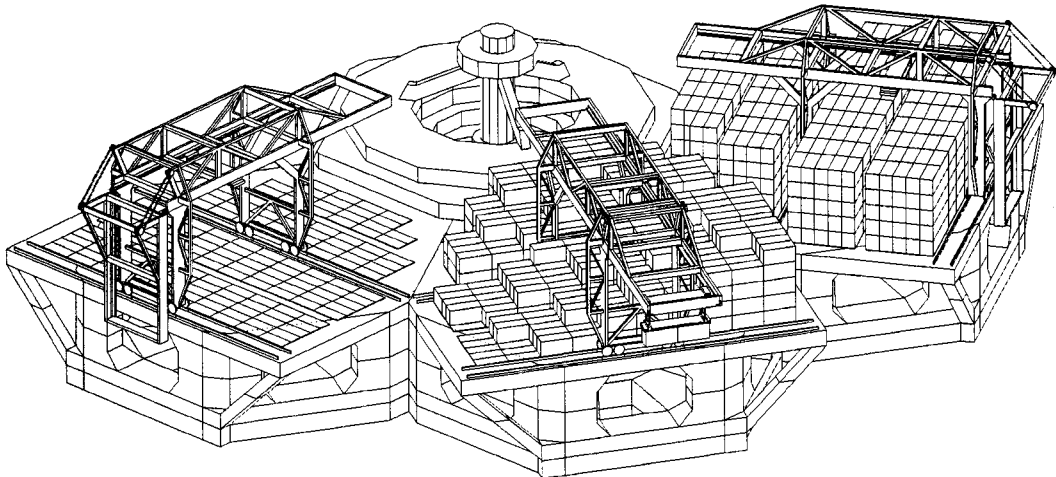


Figura 48 - Terminal de Contenedores con TRES módulos Simples

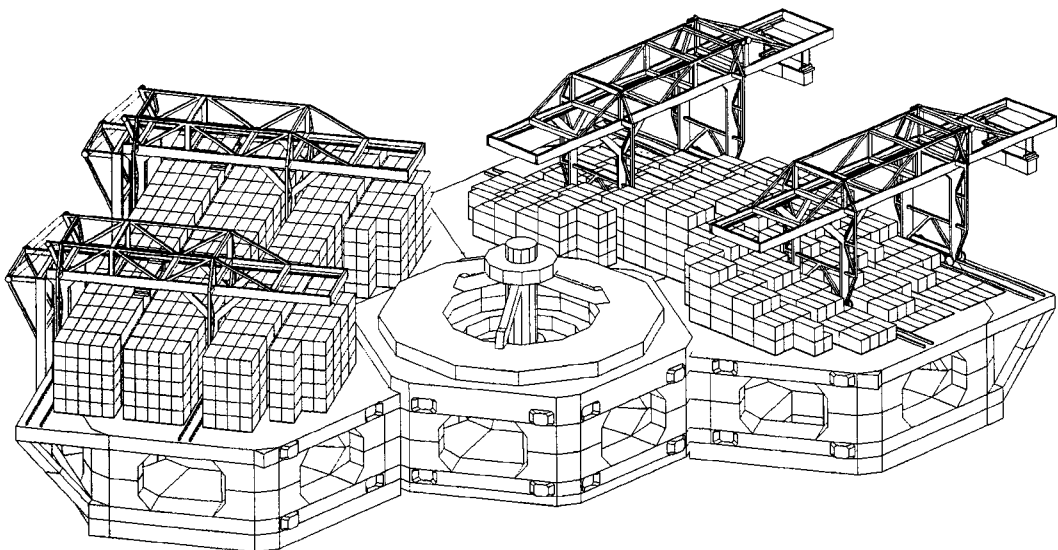


Figura 49 - Terminal de Contenedores con DOS módulos Dobles

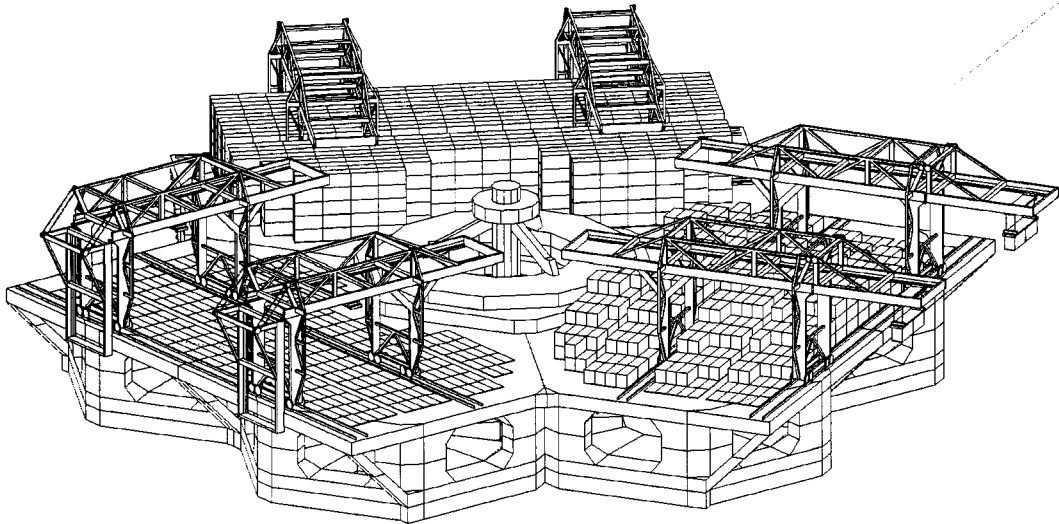


Figura 50 - Terminal de Contenedores con TRES módulos Dobles

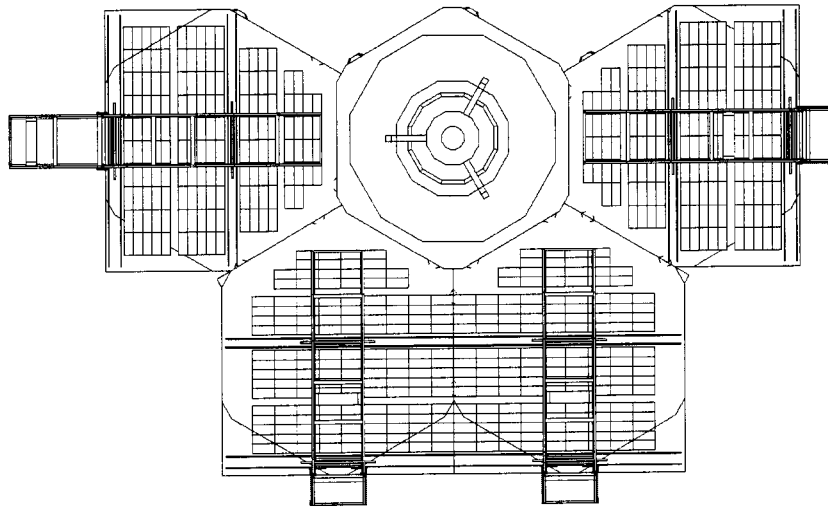


Figura 51 - Terminal de Contenedores con DOS módulos Simples y UNO Doble

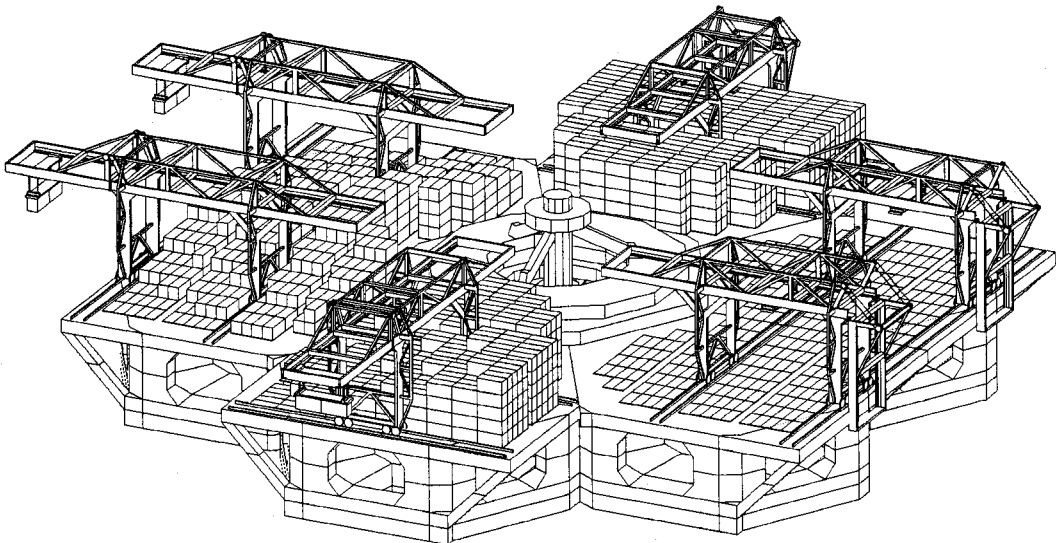


Figura 52 - MEGA Terminal de Contenedores con DOS módulos Simples y DOS Dobles

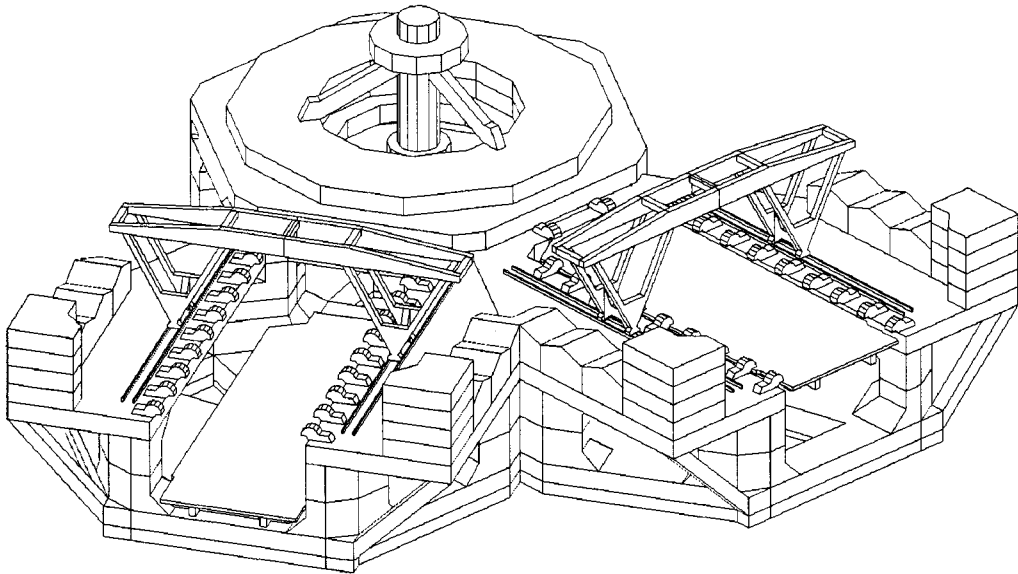


Figura 53 - Astillero de Reparaciones con DOS módulos Simples

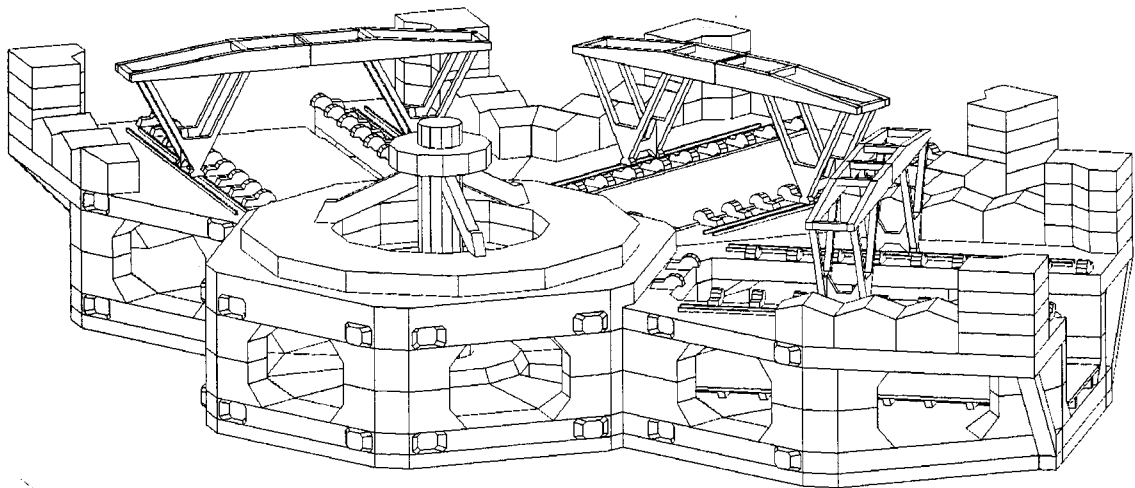


Figura 54 - Astillero de Reparaciones con TRES módulos Simples

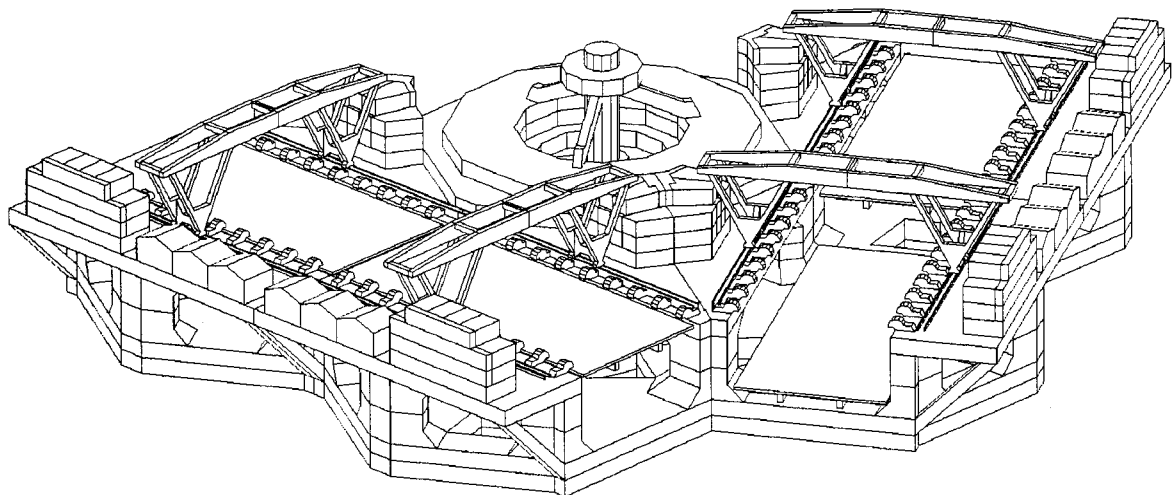


Figura 55 - Astillero de Reparaciones con DOS módulos Dobles

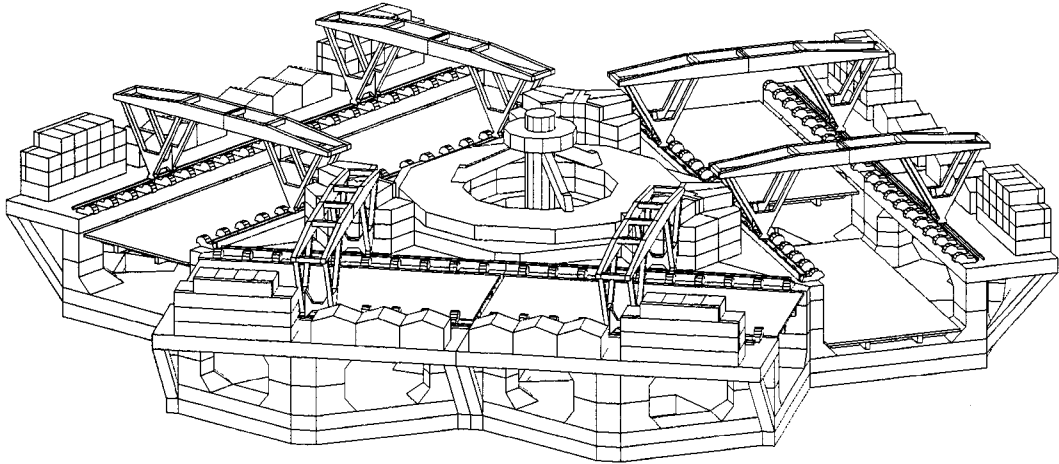


Figura 56 - Astillero de Reparaciones con TRES módulos Dobles

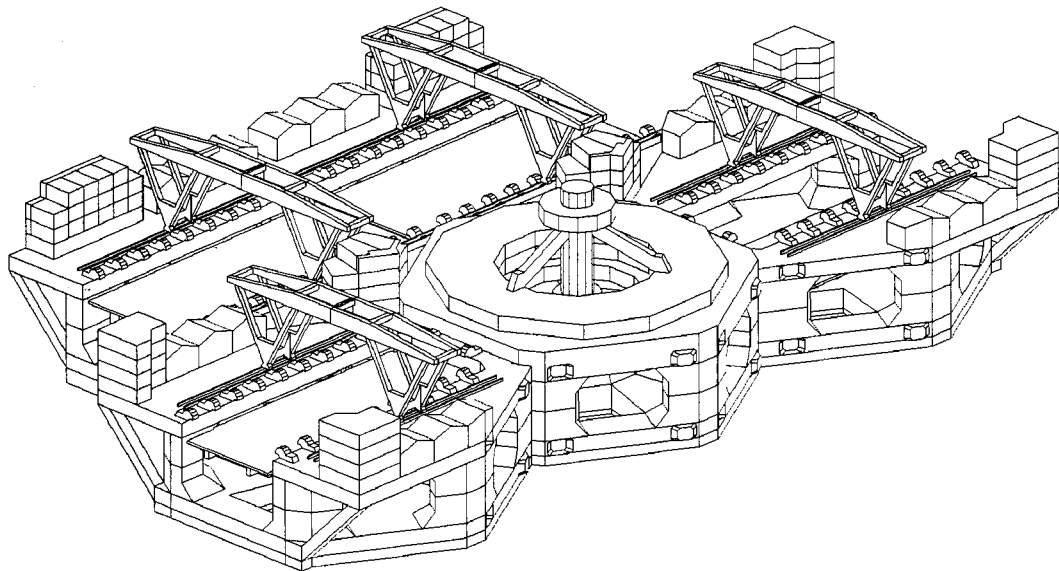


Figura 57 - Astillero de Reparaciones con DOS módulos Simples y UNO Doble

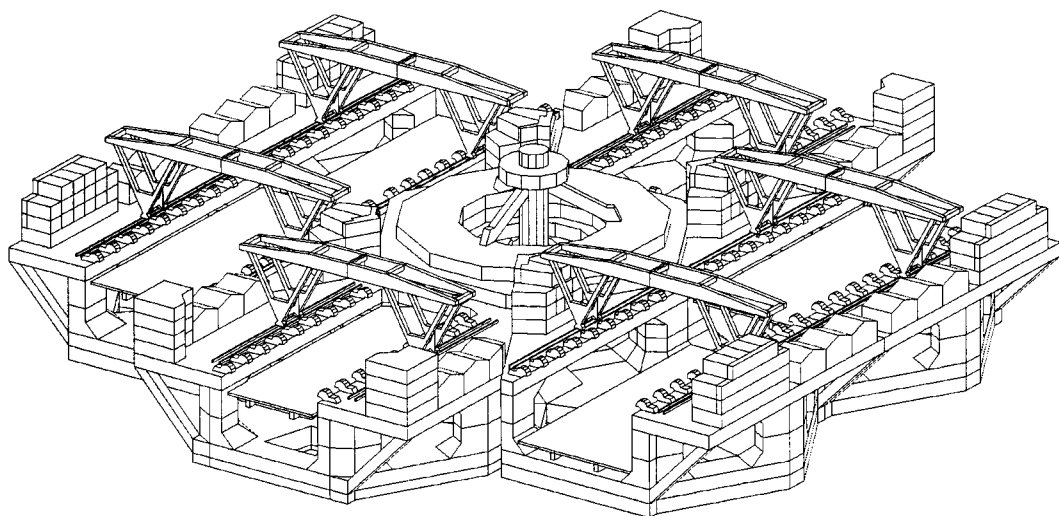


Figura 58 - MEGA Astillero de Reparaciones con DOS módulos Simples y DOS Dobles

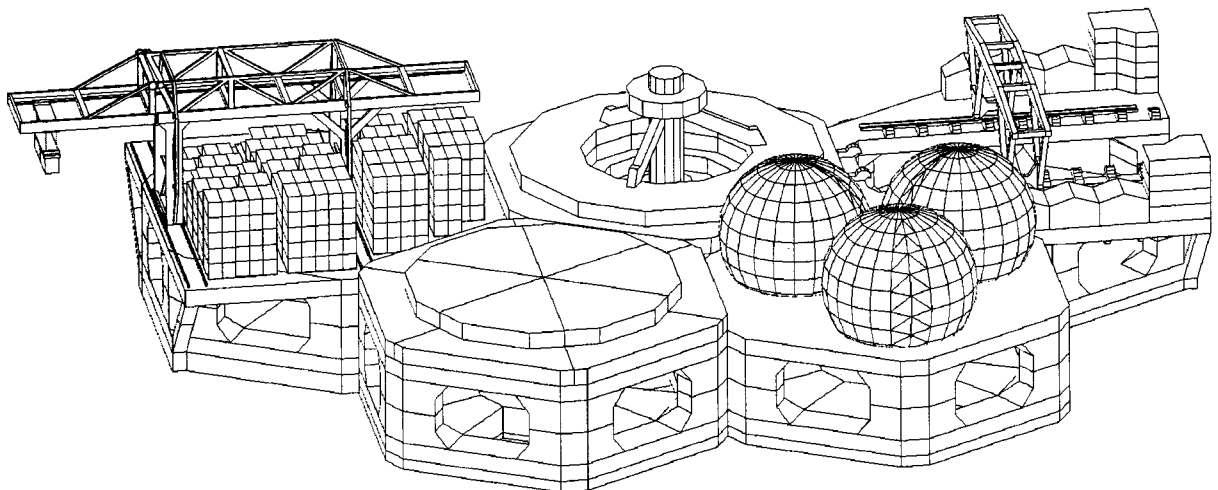
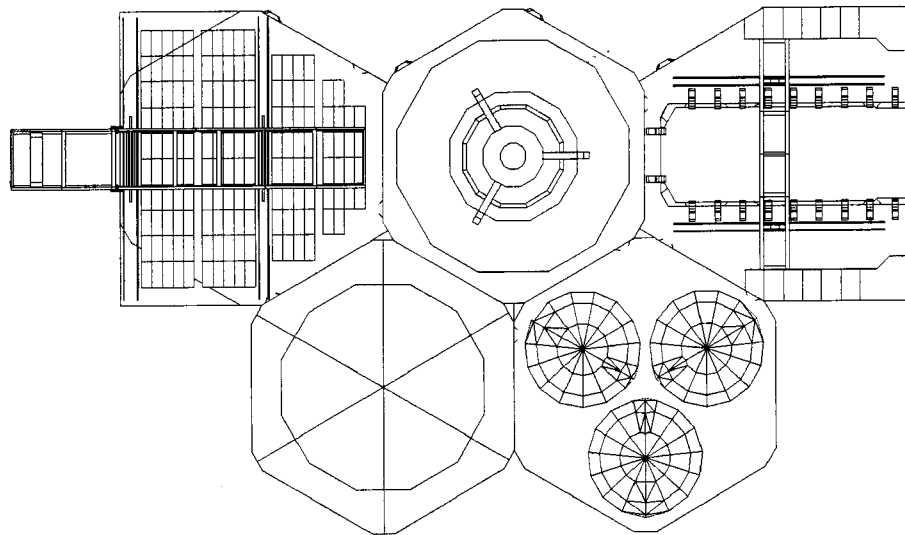
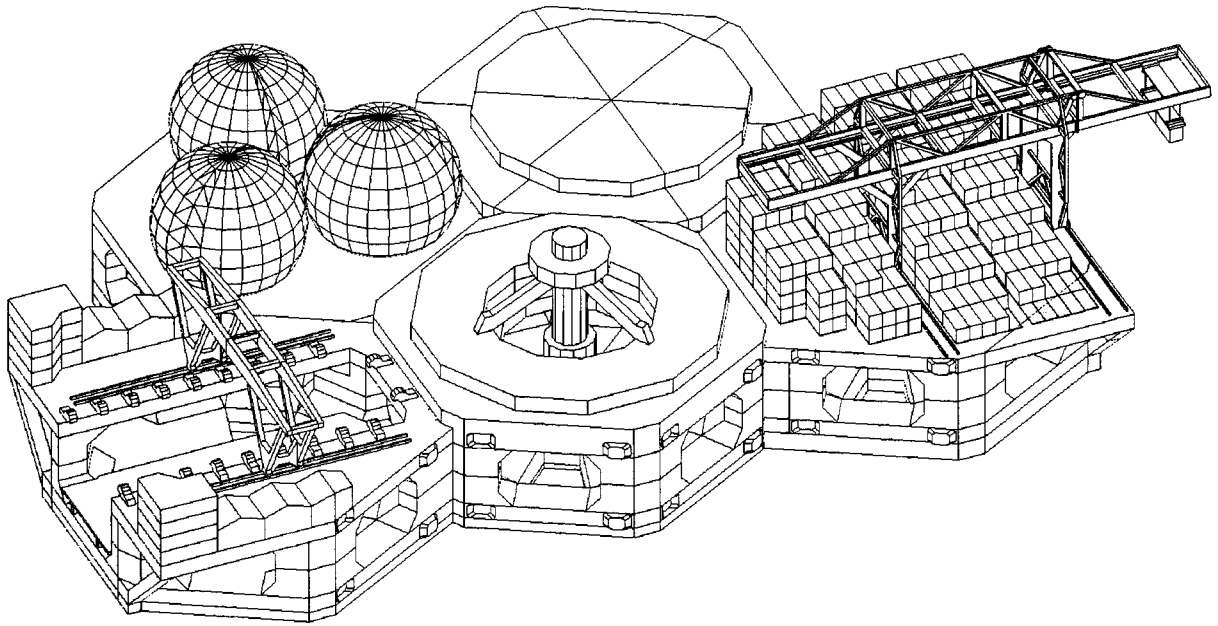


Figura 59 - Grupo de CUATRO módulos periféricos Simples Variados

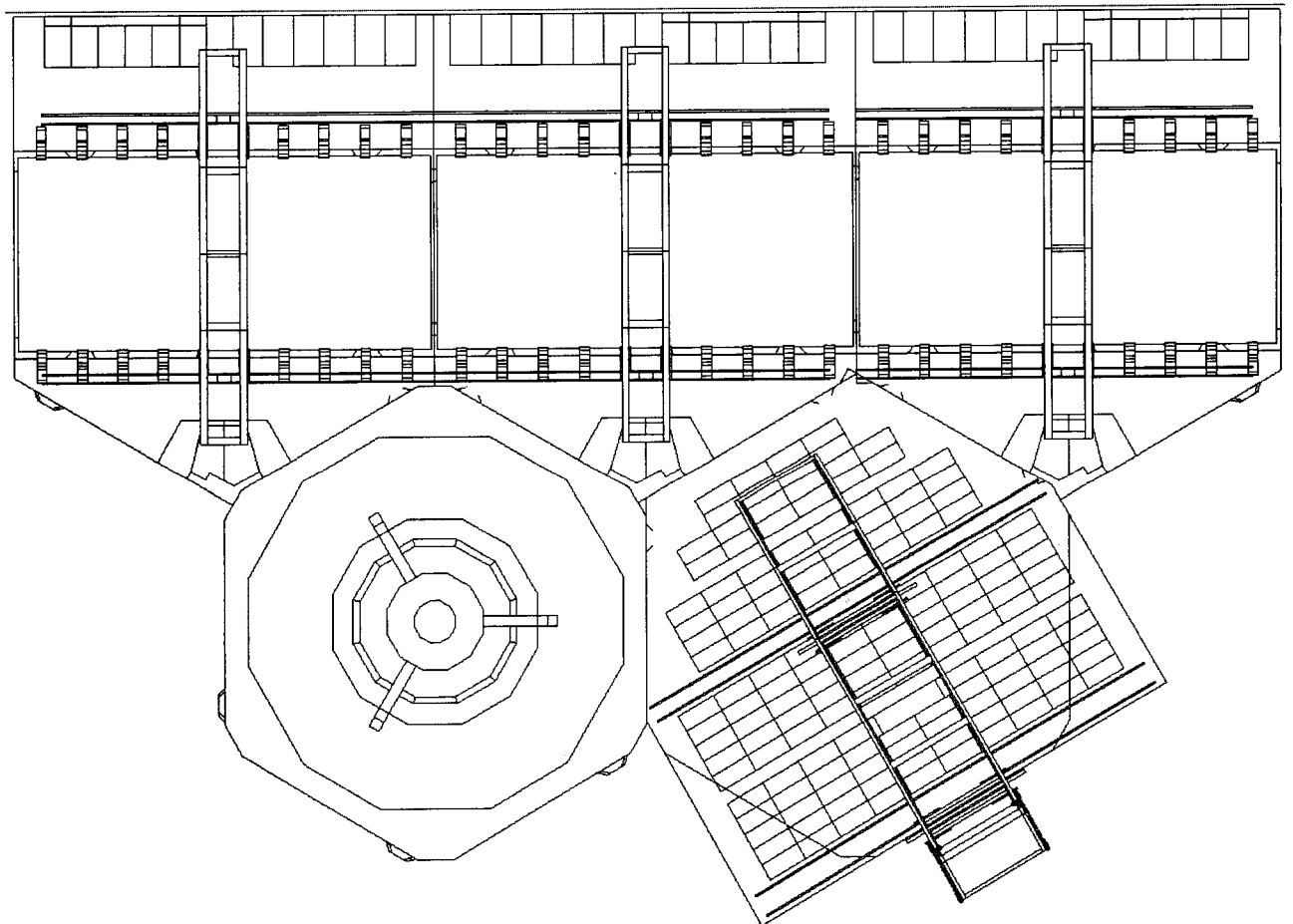
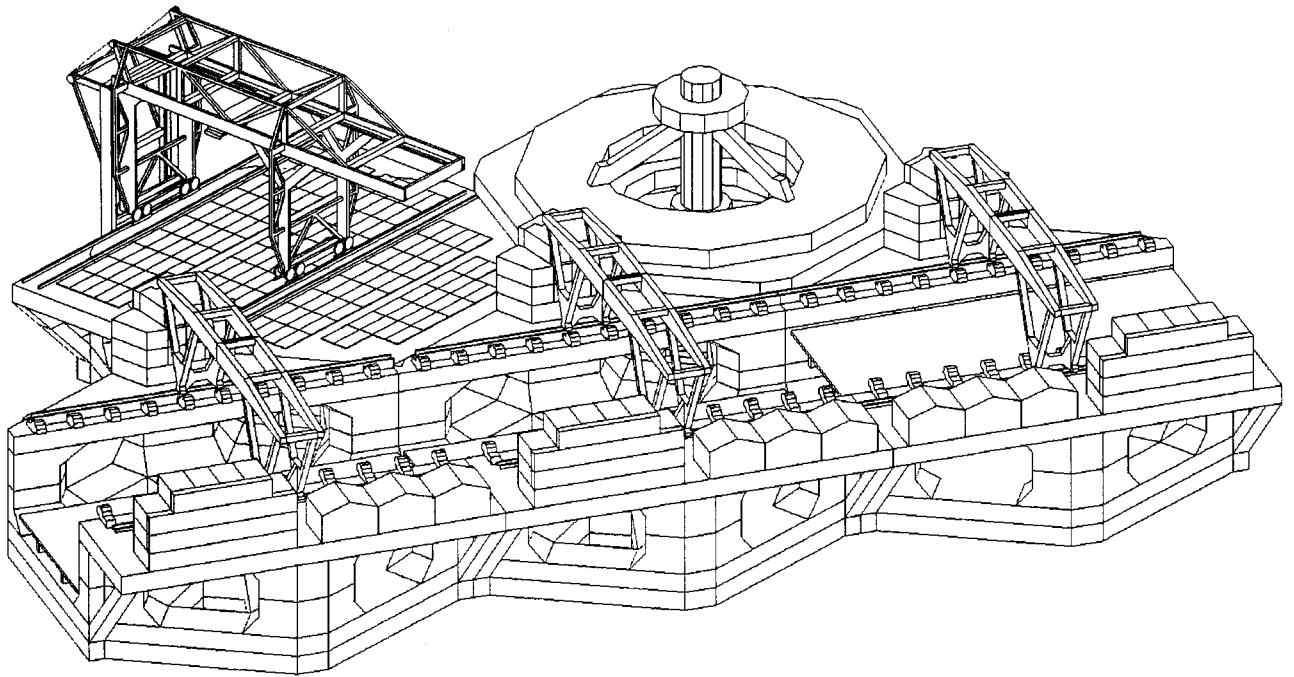


Figura 60 - Astillero de reparaciones de TRES módulos de eslora + UN módulo de contenedores

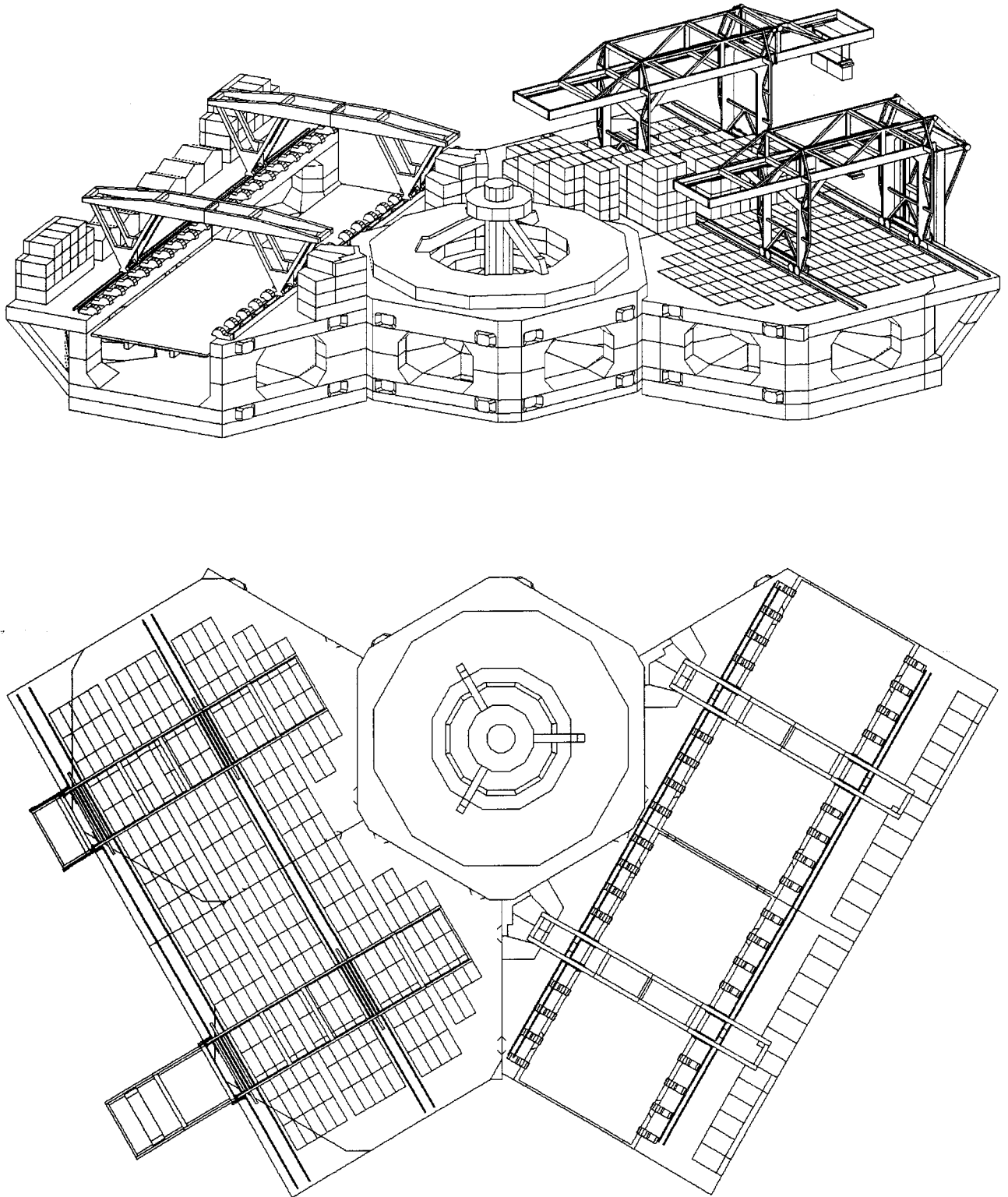


Figura 61 - Astillero de reparaciones DOBLE y Terminal de Contenedores DOBLE



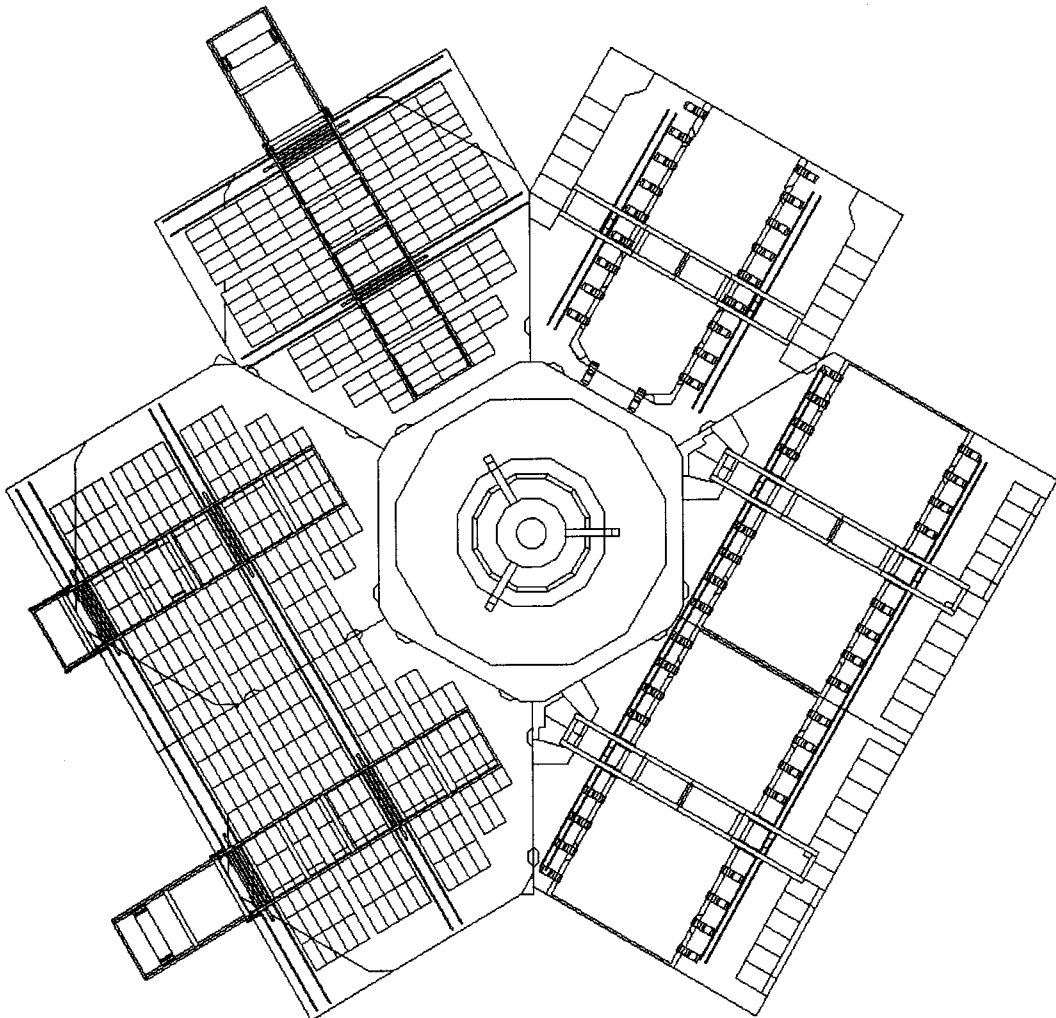
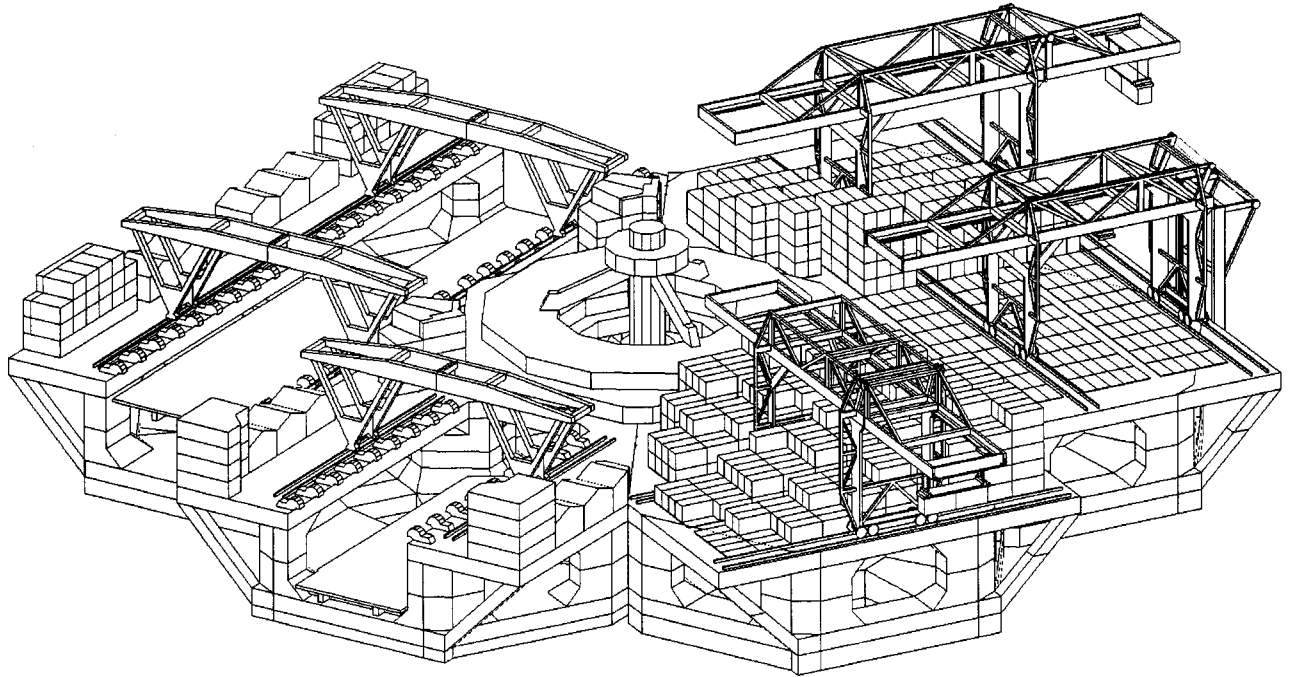


Figura 62 - MEGA INSTALACIÓN Mixta

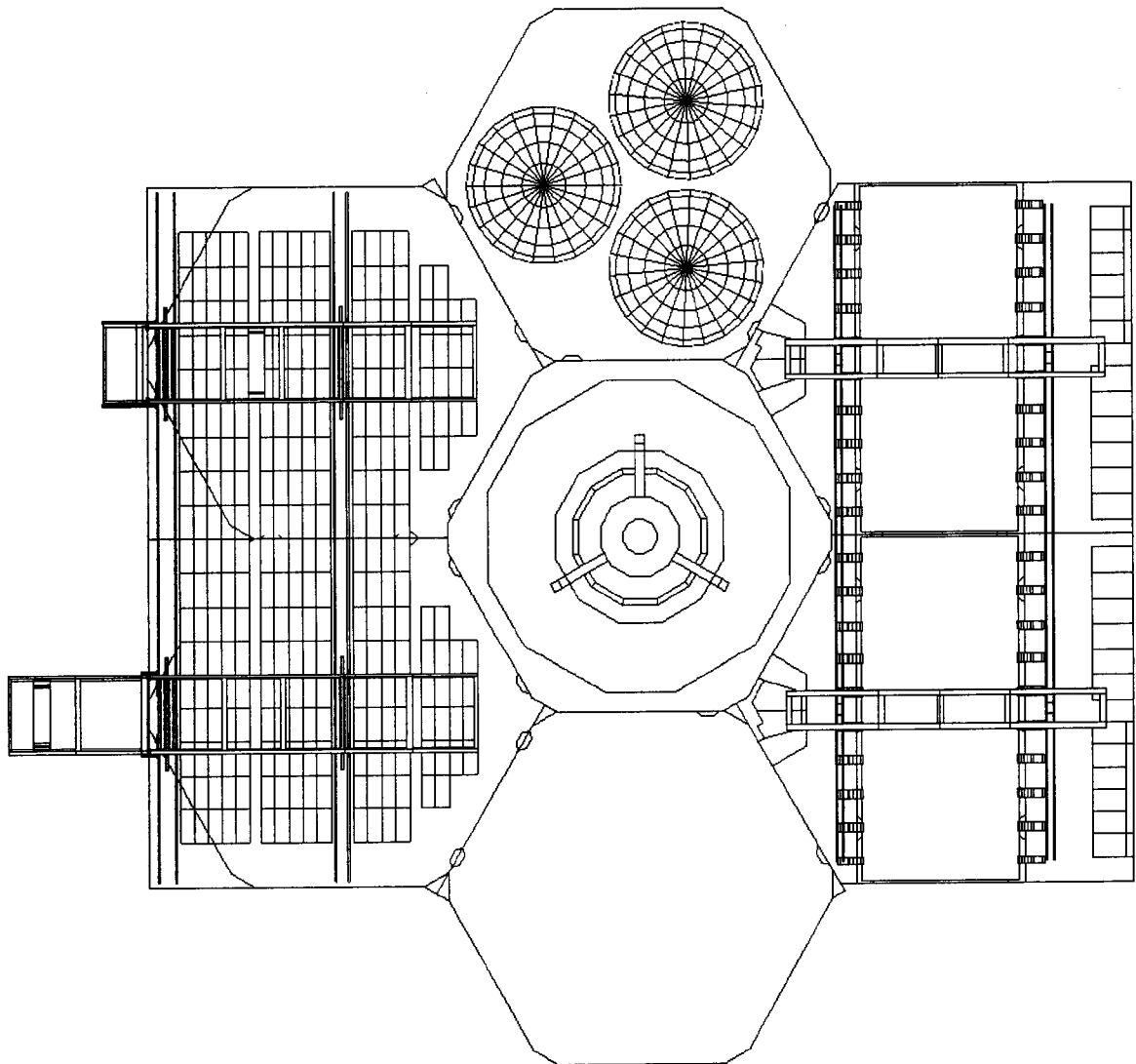
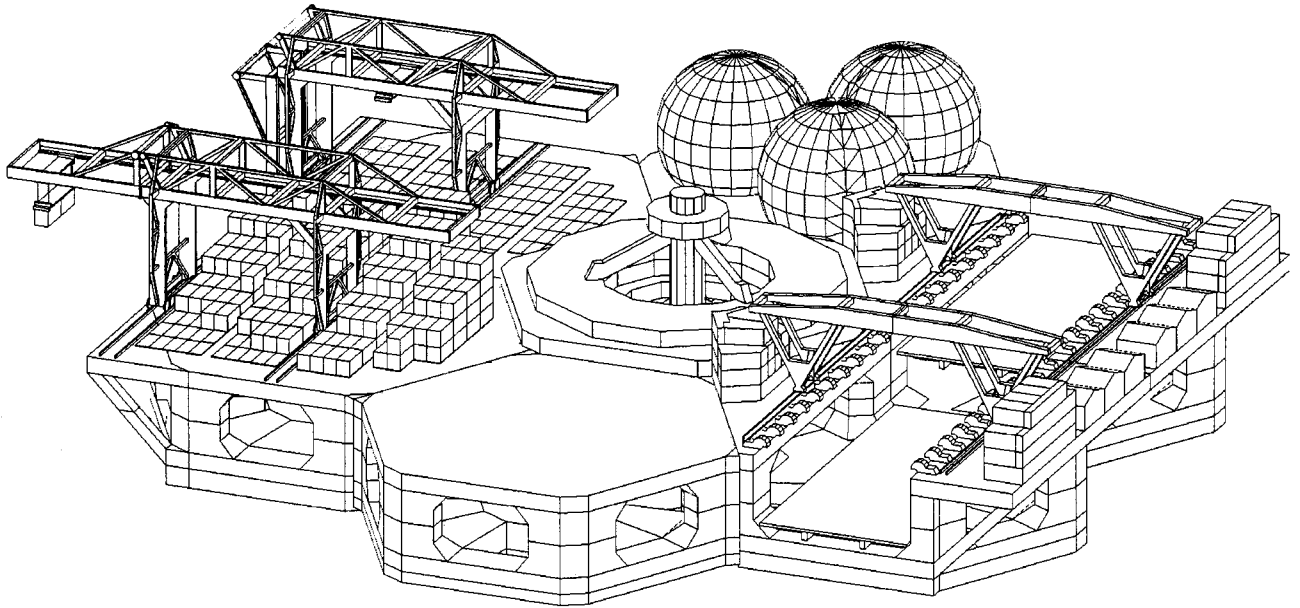


Figura 63 - MEGA INSTALACIÓN Mixta

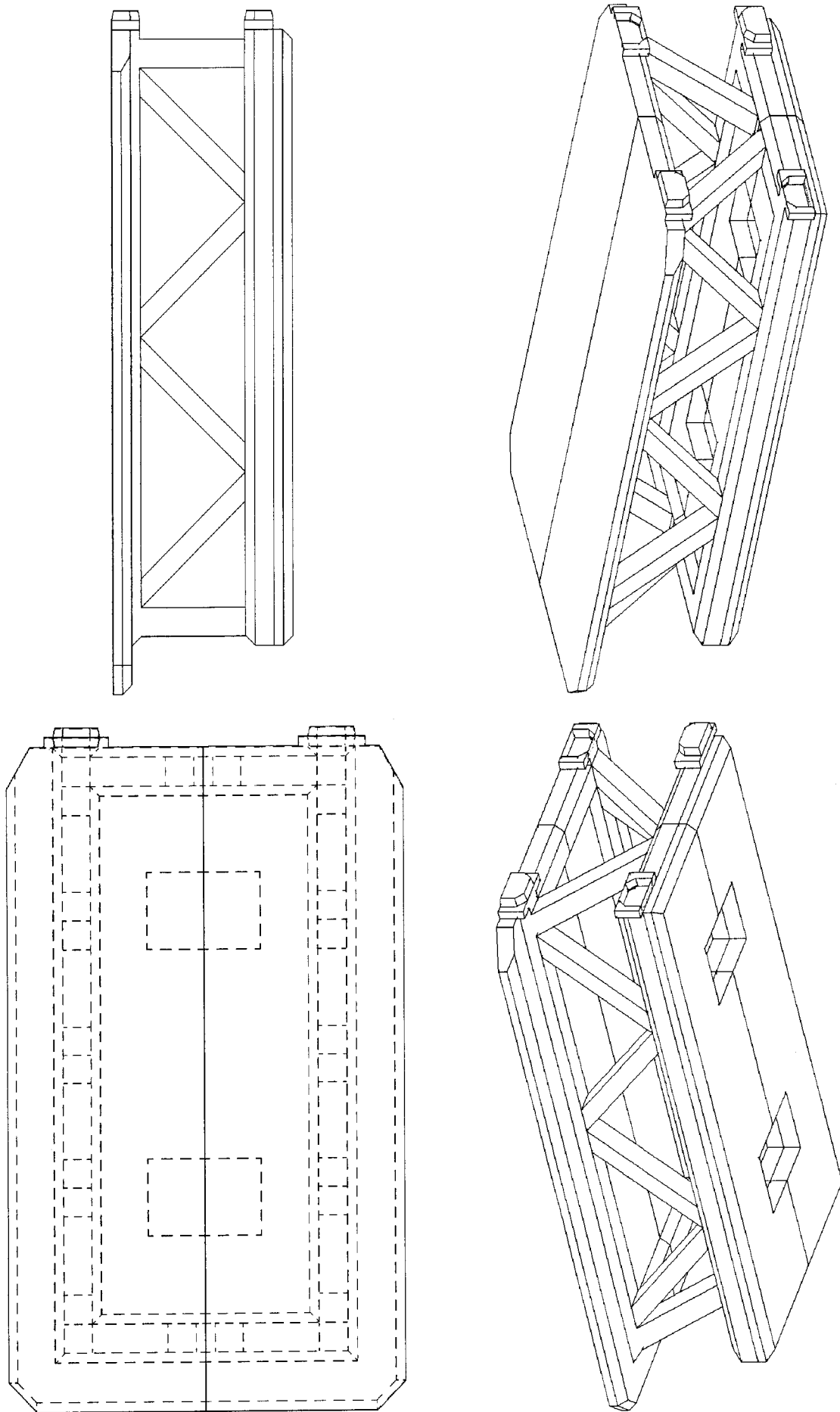


Figura 64 - Módulo rectangular - Planta -Perfil - vistas 3D

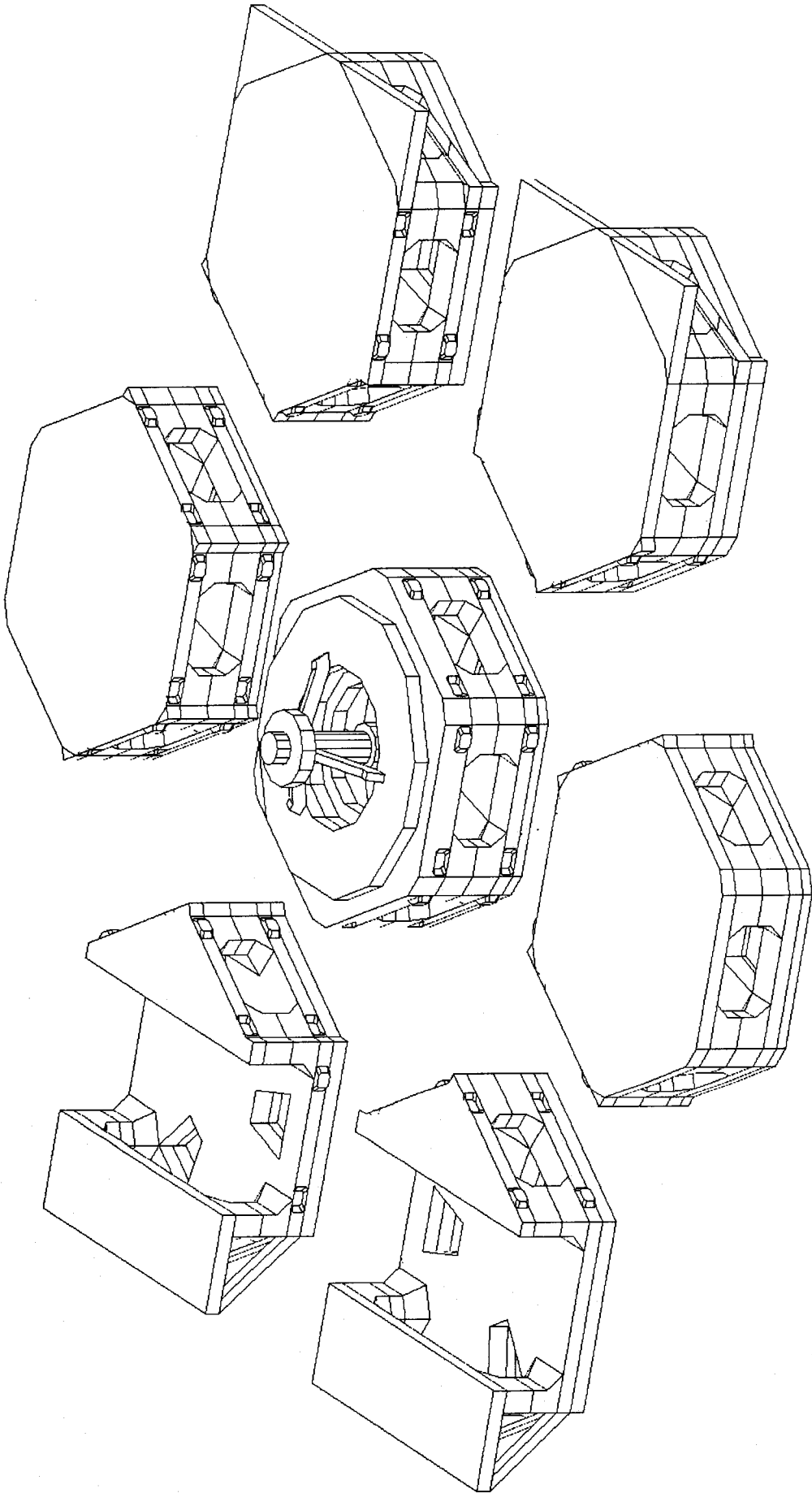


Figura 65 - Sistema de módulos Interconectables (vista 3D)

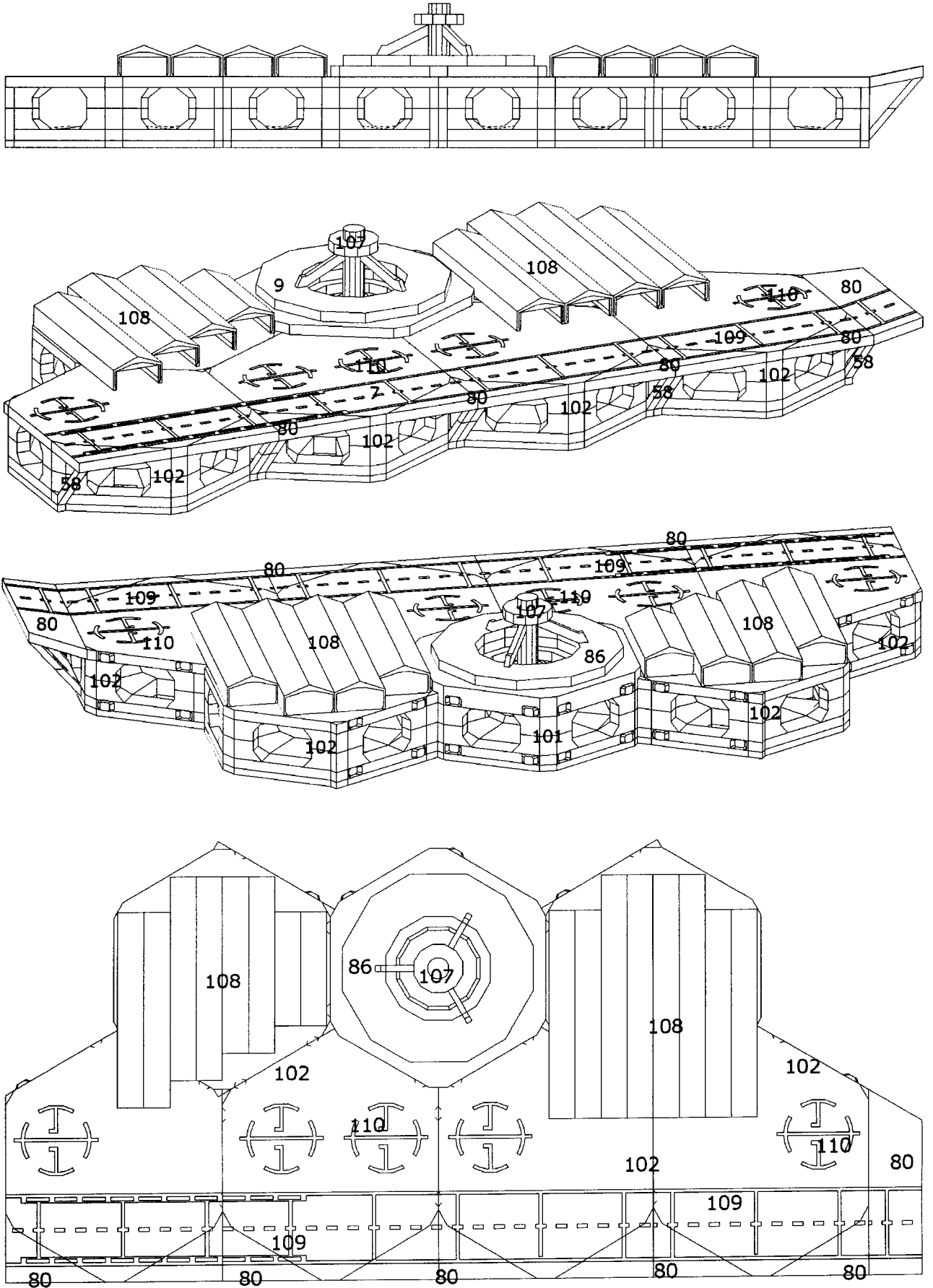


Figura 66 - Realización Preferente (II) - Base Aérea Flotante Ampliada (militar)



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201400045

②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.01.2014

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B63B3/08** (2006.01)  
**B63B11/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2013038433 A1 (FINCANTIERI CANTIERI NAVALI IT et al.) 21/03/2013, Todo el documento	1-27
A	US 6048135 A (WILLIFORD FRANK B et al.) 11/04/2000, Todo el documento	1-27
A	GB 2173744 A (BECKETT MICHAEL THOMAS) 22/10/1986, Todo el documento	1-27
A	US 2007264892 A1 (CHEN SHOU-TE et al.) 15/11/2007, Todo el documento	1-27
A	US 2010300345 A1 (LA VIOLETTE M ERIC et al.) 02/12/2010, Todo el documento	1-27
A	3791080 A (SJOBERG J) 12/02/1974, Todo el documento	1-27

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
25.08.2017

Examinador  
F. Jara Solera

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B63B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.08.2017

#### Declaración

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-27	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-27	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

#### Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

#### Consideraciones:

La extensión de las características reivindicadas y el gran número de reivindicaciones hace que el objeto de la invención resulte muy concreto por tener tantas características consideradas esenciales, y a la vez muy extenso por abarcar tantos modos de realización particulares.

La búsqueda y el IET están condicionados por este planteamiento de las reivindicaciones.



**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2013038433 A1 (FINCANTIERI CANTIERI NAVALI IT et al.)	21.03.2013
D02	US 6048135 A (WILLIFORD FRANK B et al.)	11.04.2000
D03	GB 2173744 A (BECKETT MICHAEL THOMAS)	22.10.1986
D04	US 2007264892 A1 (CHEN SHOU-TE et al.)	15.11.2007
D05	US 2010300345 A1 (LA VIOLETTE M ERIC et al.)	02.12.2010
D06	3791080 A (SJOBERG J)	12.02.1974

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La reivindicación 1 se refiere a un módulo flotante estandarizado, para la construcción de estructuras navales formado por dos cascos (uno sumergido y otro elevado) unidos por columnas con zonas de conexión para poder unir dos o más módulos entre sí. Cada módulo contiene dos grupos de tanques de lastre especiales: los de inmersión rápida, situados en el casco sumergido y los de emersión rápida, en el casco superior, que se llenan o vacían por gravedad. Las características adicionales a la patente principal P201300987 son que los módulos tienen forma de hexágono regular con los vértices achaflanados, que cada casco (sumergido o elevado) incorpora un anillo resistente dodecagonal (en su cara interna), al que se unen las columnas, y varias dimensiones relativas:

- El área de la flotación (sección total de las columnas) es menor de un quinto del área proyectada en planta del casco elevado.

- El cociente entre el volumen máximo de la parte sumergida de la estructura y el área de la flotación es superior a 10 metros.

- El tamaño de los módulos está comprendido entre 30m y 90m de distancia entre caras del hexágono, y todos los módulos tienen igual forma exterior y dimensiones.

y que los medios de conexión han sido modificados. También se reivindican algunas realizaciones hechas con estos módulos para ocio marino, para turismo náutico, como dique flotante y como hotel flotante.

En el documento D01 se describe una estructura modular para estructuras navales con planta hexagonal y con un casco sumergido (12) (las referencias son las de D01), una cubierta (11) emergida, unidas por columnas (13) y con medios (16) para unirse unos módulos con otros. Sin embargo, en la cubierta superior (11) no están previstos tanques de lastre, y aunque sí en el casco sumergido (12), estos no son de llenado y vaciado por gravedad. Tampoco la estructura que une los dos cascos es como la reivindicada.

En el documento D02 se describe una plataforma modular, aunque compuesta de dos módulos: uno de casco y otro de perforación. El módulo de casco sí tiene vigas en forma de celosía, pero sus tanques de lastre no son del tipo de los que se llenan o vacían por gravedad.

En los documentos D03 a D06 (en D06 con planta hexagonal) se presentan estructuras flotantes construidas con módulos estandarizados con alguna de las características reivindicadas, pero los módulos no tienen la estructura de dos cascos, inferior y superior, cada casco con tanques de lastre que se llenan o vacían por gravedad.

A partir del documento más cercano, el D01, en ningún documento aparece alguna característica que lleve a un experto en la materia a añadir a los módulos descritos en D01 las características de una estructura de casco inferior y superior, y con tanques de llenado y vaciado por gravedad, ni esta resulta una solución evidente al problema de mejorar la estabilidad de los módulos, por lo que la reivindicación 1 tiene novedad y actividad inventiva.

En las reivindicaciones dependientes 2 a 6, 9 y 10 se explican detalles concretos de los módulos, en las dependientes 7 y 8 procedimientos de ensamblaje y de operación y, en las dependientes 11 a 27, instalaciones concretas hechas mediante los módulos reivindicados anteriormente.

Algunas de estas características pueden verse en los documentos D01 a D06, pero al estar incorporadas las realizaciones en módulos como los de la reivindicación 1, de la que dependen, las reivindicaciones 2 a 27 tienen novedad y actividad inventiva.

En conclusión, los documentos citados solo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia.

Por tanto, se considera que las reivindicaciones 1 a 27 son nuevas y tienen actividad inventiva en el sentido de los artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986, de patentes y modelos de utilidad.