



# SISTEMA ROCAEDRO

EDIFICIO MODULAR DESMONTABLE  
PARA LA EMERGENCIA



1. INTRODUCCIÓN
2. EL ORIGEN DEL ROCAEDRO
3. UN DISEÑO VERSÁTIL
4. MEDIOS ACTUALES DE LA UME
5. EL CORONEL ROCABERT, INGENIERO Y ARQUITECTO







Una de las consecuencias de las catástrofes naturales es la destrucción de hogares y el consecuente desplazamiento de un gran número de damnificados; todo ello, mientras los equipos de búsqueda y rescate y sanitarios tratan de localizar y salvar a los supervivientes.

## 1. Introducción

La reciente existencia de la Unidad Militar de Emergencias (UME), su presencia en catástrofes como el terremoto de Lorca, donde la Unidad desplegó cuatro campamentos para acoger a 4.000 personas, son sólo una muestra de la necesidad de contar con alojamiento para damnificados próximos a estas zonas al objeto de paliar sus consecuencias.

Entre las capacidades que las Fuerzas Armadas pueden aportar en este tipo de situaciones está el montaje de estos alojamientos transitorios, apoyados en su amplia experiencia, tanto en la instalación como en la gestión de estructuras de habitabilidad en zonas inhóspitas.

En el caso de las emergencias, la UME cuenta con la posibilidad de desplegar una serie de módulos que incluyen elementos de cocina, aseo, saneamiento, generadores eléctricos y otros sistemas asociados para atender la manutención y otras necesidades básicas que garanticen la subsistencia de la población civil damnificada por un tiempo limitado.

Pero la iniciativa militar no se limita a aportar sus medios y conocimientos en la proyección y gestión de infraestructuras. A lo largo de los años, la experiencia castrense ha servido de base para diseñar o evolucionar en nuevos conceptos de diseño técnico y materiales, desde las tiendas de campaña o las Células de Habitabilidad Polivalente (CEHAPO) hasta llegar a un nuevo concepto de alojamientos modulares, el Rocaedro.







## 2. El origen del Rocaedro

A lo largo de los años, el Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra ha participado tanto en la definición de las necesidades como en el diseño de varios sistemas de habitabilidad semipermanentes. Uno de ellos nació en el año 1989 en el Taller y Centro Electrotécnico de Ingenieros (TYCE), donde se comenzó a definir una estructura proyectable para el alojamiento temporal de tropas en el exterior.

El entonces capitán Enrique Rocabert, Ingeniero Politécnico, desarrolló su tesis doctoral sobre el Alojamiento Modular Recuperable (AMR) de acuerdo con un Programa de Necesidades de la Dirección General de Infraestructuras (DIGENIN) y del TYCE. El resultado de su investigación fue un sistema modular proyectable para una permanencia de hasta seis meses y con capacidad para un número limitado de personas. La idea permitiría adecuarse a futuras necesidades y su diseño modificarse para aumentar su posibilidad de habitabilidad.

Tras su desarrollo, el capitán Rocabert, apoyado por su hermano y también arquitecto Vicente Rocabert, continuó su investigación para mejorar el proyecto mediante el redimensionamiento de los paneles y el uso de nuevos materiales para mejorar sus prestaciones, ligereza y robustez.

En el 2010, el diseño fue la base para un estudio realizado por el Laboratorio de Ingenieros del Ejército de Tierra sobre alojamientos sostenibles donde se utilizaron células fotovoltaicas para la obtención de energía, recogida de aguas pluviales y equipos de producción de agua caliente sanitaria para autoabastecerse.

Ya en el 2013, tras una visita del jefe de la UME a las instalaciones del Laboratorio de Ingenieros, se creó un grupo de trabajo conjunto entre la UME y los responsables del Rocaedro para adaptar el diseño como Campamento de Damnificados (CDAM) que tendría que ser proyectado en un contenedor marino de 20 pies.











### 3. Un diseño versátil

El módulo básico del Rocaedro está formado por 4 cubos que, combinados convenientemente, permite el alojamiento de unidades familiares compuestas desde 1 hasta 8 personas. El cubo tiene unas dimensiones de 2.28 metros de arista que, además de su estructura básica, permite la construcción de diferentes diseños de edificaciones mediante la unión de estos módulos.

Esta es una de las principales características del proyecto, su versatilidad. Con los mismos materiales, agrupados en los llamados “empaques”, se pueden obtener diferentes capacidades según la necesidad.

La base de la estructura está compuesta por unos “bastidores” que forman el suelo y se apoyan sobre unos “usillos de nivelación” que lo separan del terreno. Los paneles verticales pueden ser ciegos, con ventana o con puerta que pueden utilizarse como cerramiento exterior o como tabique interior. Estos paneles verticales quedan solidarios mediante los bastidores de techo donde, a su vez, se apoyan los paneles superiores que forman la cubierta, impermeabilizada esta mediante una lona plástica que queda asegurada tras la fijación de los canalones de recogida de aguas pluviales. Por su parte, el suelo está formado por unos tableros conglomerados con terminación de vinilo.

El número de módulos completos que se pueden transportar en un contenedor de 20 pies es de cuatro, incluyendo la instalación eléctrica. Cada módulo pesa 2.000 kg

Para el montaje de estos edificios son necesarias cinco personas de las que sólo una de ellas necesita formación específica para dirigir a los otros cuatro. El tiempo empleado para el montaje de un módulo es de dos horas.



Este edificio desmontable modular ha sido diseñado y desarrollado por el actualmente coronel del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos Enrique Rocabert Bielsa, en colaboración con el Laboratorio de Ingenieros del Ejército “General Marvá”

### 4. Medios actuales de la UME

Actualmente, la UME dispone de material de campamento y castrametación para construir dos tipos de alojamientos semipermanentes para damnificados, las tiendas de lona y los las Células de Habitabilidad Polivalente (CEHAPO)

Las tiendas de lona, más conocidas como “tiendas naranjas”, son de montaje rápido y fácil. Están concebidas para alojar cada una de ellas entre 16-18 personas en literas. Todo el material necesario para alojar a 100 personas se puede transportar en un solo contenedor.

Esta rapidez en el montaje y adaptación al terreno, las convierten en medios muy adecuados para climas favorables y estancias de corta duración. .





Por su parte, las CEHAPOS son módulos de fibra de vidrio concebidos para alojar hasta seis personas, lo que permite el agrupamiento de evacuados en unidades familiares. Cuenta con instalación eléctrica, bomba de calor/aire acondicionado, una cama de dos plazas, dos literas, una mesa con seis sillas y tres taquillas plegables.

Dada su rigidez, son adecuadas para campamentos semipermanentes en climas severos. En este caso, para el transporte del material necesario para alojar a 100 personas sería necesario utilizar 6 contenedores.

## 5. El coronel Rocabert, ingeniero y arquitecto

Enrique Rocabert Bielsa es coronel del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos, Doctor Ingeniero de Construcción y Arquitecto.

En los años 80 tuvo la oportunidad, como Ingeniero Jefe de la Sección de Barracones del TYCE, de iniciar nuevos diseños de edificios desmontables para el alojamiento de personal militar en misiones. Esta actividad le ha mantenido ocupado los últimos 30 años, modificando y perfeccionando nuevas soluciones junto a su hermano Vicente, también arquitecto.

Pero reconoce que, “el mérito de la invención no está en el ideólogo sino en aquellos que cuentan con la experiencia y formación para descubrir las ventajas de un proyecto”.

Así fue como, tras invitar al jefe de la UME a visitar el Laboratorio de Ingenieros del ejército, del que el coronel Rocabert era director, se creó un equipo técnico para redefinir el proyecto de acuerdo a las necesidades de las emergencias.

Como ingeniero, Rocabert tuvo siempre presente que, “la metodología correcta consiste en una constante relación entre el programa y el proyecto para evitar que los nuevos requerimientos penalicen gravemente las soluciones constructivas del proyecto”. Esto ha sido una de las claves del éxito del programa.

Propio autor del proyecto considera que “entre quien idea una cosa y quien la elige es mucho más importante este último.”