



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS EN LA PLAZA DE CEUTA

DAC María Romero Ledo

Director académico: Dra. Adeline Rezeau
Director militar: Cap. Daniel Martín Díaz
Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2022



Agradecimientos

Este Trabajo de Fin de Grado no hubiera sido posible sin la ayuda y guía de un gran número de personas, a las me gustaría dirigir las siguientes palabras.

En primer lugar, dar gracias a mi tutora, la Doctora Adeline Rezeau, por toda su ayuda, experiencia y enorme interés por mi trabajo. Su dedicación ha sido un ejemplo para mí, y muestra de su excelente profesionalidad.

Por otro lado, dar gracias al Regimiento de Ingenieros Nº7 de Ceuta, por su generosa acogida durante el periodo de prácticas. Ha sido un honor poder formar parte de sus filas y recibir los consejos tanto de sus cuadros de mando, como de su personal de tropa. De igual modo, agradecer a mi tutor militar, el Capitán Don Daniel Martín Díaz, y al Capitán Don Francisco José González Pérez, por su colaboración y disposición en lo necesario para la realización del proyecto.

También, expresar mi más sentido agradecimiento a todo el personal de la Academia General Militar, en especial al Comandante Don Victor Hervella Garcés y a los Capitanes Don Juan Manuel Viñés Vitaller y Don Fidel Berlanga Seoane. Ellos me han enseñado, además de la técnica y procedimientos, la gran pasión y vocación que supone el Arma de Ingenieros.

Y como no, mi mayor agradecimiento va dirigido hacia mi familia. A mis padres por su amor incondicional y regalarme todos sus recursos para mi educación y formación, tanto personal como profesional. A mi abuelo, por su gran dedicación y permanente servidumbre hacia su familia. A mi hermana Laura, mi ejemplo de superación y constancia. Y a mi hermana Irene, por ser la estrella, que desde el cielo ilumina cada uno de mis pasos en la vida.



RESUMEN

En los últimos años, la ciudad autónoma de Ceuta ha presenciado como miles de inmigrantes cruzaban la frontera que separa Europa y África. Con nada más que un centro destinado al albergue de estas personas, sus capacidades se ven saturadas cuando se producen asaltos masivos. Ejemplo de ello fueron los sucesos acaecidos durante los días 17 y 18 de mayo de 2021, en los que decenas de miles de individuos lograron franquear la frontera partiendo desde Marruecos. El presente Trabajo de Fin de Grado surge ante la necesidad de proporcionar un lugar en el que dar alojamiento a 1.000 desplazados en caso de darse otro acontecimiento de tales características.

A lo largo del proyecto se planteará una solución cuyo objetivo principal es proporcionar unas condiciones de vida suficientes, alejadas de la precariedad en la que la mayoría viven. Todo ello haciendo uso del material de campamento perteneciente a la dotación del Ejército, y aprovechando la capacidad de apoyo general que posee la Especialidad Fundamental de Ingenieros.

Para ello, se analizan diferentes tipologías de refugios diseñadas para fines similares, la arquitectura de varios campos de refugiados, material de campamento de dotación, etc. Asimismo, se consideran las principales normas presentadas por el Derecho Internacional, y en especial por el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR). Sin olvidar a los interesados, los refugiados/desplazados a quienes van a ir destinado el campamento, se han realizado entrevistas y encuestas para conocer sus verdaderas necesidades. Todo ello se ha llevado a cabo con el fin de lograr un resultado óptimo y que cumpla con todos los requisitos y estándares vigentes.

El trabajo abarca todas las fases que constituyen un proyecto de construcción, desde el estudio del marco teórico, el análisis meteorológico y de la zona de emplazamiento, hasta la ejecución de los trabajos a realizar, y todos los planes que conllevan: costes, riesgos, calidad, medio ambiente, etc.

El resultado del proyecto se presenta como un plan de contingencia que mitiga la situación de emergencia que pueda producirse en tales contextos. Por lo que, todo el diseño se concibe gracias a una ejecución rápida, y al mismo tiempo factible y sostenible. Una misión que probablemente en el futuro pueda ser realizable, y en la que el Regimiento de Ingenieros Nº7 de Ceuta es el protagonista.

PALABRAS CLAVE

Campamento – refugiados – Ceuta – crisis migratoria – dotación



ABSTRACT

In recent years, the autonomous city of Ceuta has witnessed how thousands of immigrants have crossed the border between Europe and Africa. With only one center to shelter these people, its capacities have been saturated when massive jumps occurred. The events that took place on May 17th and 18th, 2021, when thousands of individuals managed to cross the border from Morocco, are an example of such limitations. This Final Degree Project arises from the need to provide a place to accommodate 1,000 displaced people if such events occur again.

Throughout the project a solution will be proposed with the main objective to provide sufficient living conditions, away from the precariousness in which most of them live. All this, using the camp material belonging to the Spanish Army's endowment, and taking advantage of the support capacity of the Specialty of Engineers.

For this purpose, a literature review is performed so as to analyze the different typologies of shelters designed for similar purposes, as well as the architecture of several refugee camps, endowment camp material, etc. Likewise, the main standards presented by International Law are considered, with special consideration to the guidelines provided by the United Nations High Commissioner for Refugees. Without forgetting the interested parties, i.e. the refugees/displaced persons to whom the camp will be destined, interviews and surveys have been performed in order to know their real needs and to receive feedbacks about their living conditions in the existing center of Ceuta. Such overall study has been carried out in order to achieve an optimal result that meets all the requirements and existing standards.

Moreover, the present project covers all the phases of a construction project, i.e., from the study of the theoretical framework, the meteorological analysis and the analysis of the site area, up to the execution programme, and all the management issues involved (costs, risks, quality, environment, etc.).

The result of the project is presented as a contingency plan that would help mitigating the emergency in such case of anew migration wave on Ceuta. Therefore, the whole design is based on a fast, feasible and sustainable execution. A mission that will probably be feasible in the future, and in which the Engineer Regiment No. 7 of Ceuta would be the protagonist.

KEYWORDS

Camp – refugee – Ceuta – migratory crisis - provision



INDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|------------|
| AGRADECIMIENTOS | I |
| RESUMEN..... | II |
| ABSTRACT | III |
| INDICE DE CONTENIDO | IV |
| INDICE DE FIGURAS | VII |
| INDICE DE TABLAS | X |
| ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS | XI |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN. ¿QUÉ ES UN REFUGIADO? | 1 |
| 1.1.1. ¿Qué es un refugiado?..... | 1 |
| 1.1.2. La situación actual de Ceuta | 2 |
| 1.2. CONSIDERACIONES DE LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO | 2 |
| 1.3. STAKEHOLDERS..... | 3 |
| 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA..... | 4 |
| 2.1. OBJETIVOS Y ALCANCE | 4 |
| 2.2. METODOLOGÍA | 5 |
| 3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO | 6 |
| 3.1. ESTADO DEL ARTE | 6 |
| 3.1.1. Evolución de las estructuras para campamentos..... | 6 |
| 3.1.2. Estudio y comparativa con otros campamentos..... | 8 |
| 3.1.3. Centro de Estancia Temporal para Inmigrantes de Ceuta | 10 |
| 3.1.4. Material de campamento de dotación del Ejército..... | 11 |
| 3.1.4.1. Material perteneciente al Módulo-1000 del Ejército de Tierra | 11 |
| 3.1.4.2. Campamento de Damnificados de la Unidad Militar de Emergencias..... | 12 |
| 3.1.5. Material de la empresa ARPA | 13 |
| 3.2. NORMATIVA VIGENTE..... | 14 |
| 3.3. NECESIDADES BÁSICAS DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS | 15 |
| 4. CONSTRUCCIÓN DEL CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS | 16 |
| 4.1. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DE LOS IMPLICADOS..... | 16 |
| 4.1.1. Entrevista al director del CETI..... | 16 |
| 4.1.2. Encuestas a inmigrantes albergados en el CETI | 17 |



| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.2. | NECESIDADES CONCRETAS DEL CAMPAMENTO A CONSTRUIR..... | 17 |
| 4.3. | JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA..... | 19 |
| 4.4. | ESTUDIO DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO..... | 20 |
| 4.4.1. | Estudio del terreno | 20 |
| 4.4.2. | Estudio hidrográfico..... | 21 |
| 4.4.3. | Estudio meteorológico | 22 |
| 4.4.4. | Otras consideraciones..... | 23 |
| 4.5. | SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO | 23 |
| 4.6. | DISEÑO PARTICULAR DEL CAMPAMENTO | 24 |
| 4.6.1. | Sistemas, materiales y estructuras..... | 29 |
| 4.7. | PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR | 29 |
| 4.7.1. | Programa de desarrollo de los trabajos..... | 29 |
| 4.7.2. | Descripción general de la obra..... | 30 |
| 4.7.3. | Instalación placas solares en la zona de vida | 30 |
| 4.7.4. | Gestión de personal y vehículos | 31 |
| 4.8. | CÁLCULOS REALIZADOS..... | 32 |
| 4.9. | GESTIÓN DE COSTES..... | 33 |
| 4.10. | GESTIÓN DE RIESGOS..... | 34 |
| 4.11. | PLAN DE CALIDAD | 35 |
| 4.12. | GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES..... | 36 |
| 4.13. | ANÁLISIS IMPACTO MEDIO AMBIENTAL | 36 |
| 5. | CONCLUSIONES..... | 37 |
| 5.1. | LÍNEAS DE ACCIÓN FUTURAS | 38 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 40 |
| | ANEXOS | 44 |
| | ANEXO I: EJEMPLOS DE REFUGIOS | 45 |
| | ANEXO II: CAMPO DE REFUGIADOS | 47 |
| | ANEXO III: PLANO DEL CETI DE CEUTA | 50 |
| | ANEXO IV: INSTALACIONES DEL CAMPAMENTO EN BASE A MATERIAL DEL CDAM..... | 51 |
| | ANEXO V: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS | 53 |
| | ANEXO VI: DIAGRAMAS DEL ESTUDIO METEOROLÓGICO | 55 |
| | ANEXO VII: DISEÑO DEL CAMPAMENTO | 67 |
| | ANEXO VIII: DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS DE VIDA..... | 71 |



| | |
|--|------------|
| ANEXO IX: CÁLCULOS | 75 |
| ANEXO X: ESCALONAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMPAMENTO ... | 94 |
| ANEXO XI: MATERIAL DE CAMPAMENTO DE DOTACIÓN | 96 |
| ANEXO XII: PRESUPUESTO | 100 |
| ANEXO XIII: PROGRAMACIÓN TEMPORAL..... | 101 |
| ANEXO XIV: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS..... | 107 |



INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Localización de Ceuta | 3 |
| Ilustración 2. Stakeholders del Proyecto. Fuente propia..... | 4 |
| Ilustración 3. Evolución de los refugios de emergencias. Izq: Dymaxion Deployment Unit, 1949 [10]; Centro: Autonomous living unit, 1949 [11]; Der: Unidades Sociales de Emergencia Compacta, 1977 [12]..... | 7 |
| Ilustración 4. Izq: Tienda Utilis. Der: Tienda Drash. Fuente: Ejército de Tierra - Ministerio de Defensa..... | 11 |
| Ilustración 5. Material CDAM de la UME. Izq: Célula de Habitabilidad Polivalente. Der: Módulos del campamento en Yeste. [32]. | 13 |
| Ilustración 6. Croquis de la distribución de un campamento de damnificados. Fuente: Doctrina UME. | 13 |
| Ilustración 7. Material fabricado por ARPA. Fuente: propia. | 14 |
| Ilustración 8. Localización Pista de Atletismo. Fuente: Google Maps..... | 21 |
| Ilustración 9. Localización Explanada del puerto. Fuente: Google Maps | 21 |
| Ilustración 10. Demarcación Hidrográfica de Ceuta. Conferencia Hidrográfica del Guadalquivir. Fuente: Instituto Geográfico Nacional..... | 22 |
| Ilustración 11. Superficie y perímetro de la zona de emplazamiento. Fuente: Google Maps. | 23 |
| Ilustración 12. Vista aérea de la zona de emplazamiento. Fuente: Google Maps | 24 |
| Ilustración 13. Esquema del diseño del campamento en el emplazamiento. Fuente propia. | 25 |
| Ilustración 14. Instalaciones del área de vida. Izq: CEHAPO (Célula de Habitabilidad Polivalente). Centro: Sistema Modular de Edificio Desmontable (Rocaedro). Der: Interior de Rocaedro. Fuente: UME | 25 |
| Ilustración 15. Instalaciones del área de servicios. Izq: Contenedor de ablución. Centro: Servicios. Der: Cocina. Fuente: UME | 26 |
| Ilustración 16. Instalaciones de la zona de ocio. Fuente: UME. | 26 |
| Ilustración 17. Instalaciones de la zona sanitaria. Izq: Camillas medicalizadas. Der: Atención médica en zona sanitaria. Fuente: UME. | 27 |
| Ilustración 18. Puesto de Mando (PC) de la zona técnica del campamento. Fuente: UME. | 28 |
| Ilustración 19. Esquema estrategias de aprovisionamiento. Fuente: propia..... | 31 |
| Ilustración 20. Proceso de montaje de Live Box, 2013. Fuente: [12]..... | 45 |



| | |
|--|----|
| Ilustración 21. CMax System (estructura). Fuente: [13]..... | 45 |
| Ilustración 22. CMax System (estructura). Fuente: [13]..... | 45 |
| Ilustración 23. Tienda familiar de UNHCR. Fuente: [7] | 45 |
| Ilustración 24. Concrete Canvas Shelter. Fuente: [15] | 46 |
| Ilustración 25. Refugio para el invierno de FICR empleado en Afganistán. Fuente: [16] | 46 |
| Ilustración 26. Campo de refugiados de Cox's Bazar Izq: Situación en el mapa. Der: Viviendas del campamento. Fuente: [18] | 47 |
| Ilustración 27. Módulos de vida de Zaatari. Fuente: [18] | 47 |
| Ilustración 28. Izq. Solución semi-auto-construida a partir de una tienda y una caravana. Der. Mercado de los “Campos Elíseos”. Zaatari. Fuente: [18]..... | 47 |
| Ilustración 29. Izq. Situación de Lesbos. Der. Situación del campamento Moria. Fuente: [19] .. | 48 |
| Ilustración 30. Plano del campamento Moria. Fuente: SOSRefugiados. | 48 |
| Ilustración 31. Unidades de vivienda de emergencia (RHUs) en Moria. Fuente: [18] | 48 |
| Ilustración 32. RHU's, Refugee Housing Units: viviendas de emergencia creadas por IKEA para UNHCR. Fuente: [20] | 49 |
| Ilustración 33. Tiendas de tipo túnel de UNHCR. Fuente: [7] | 49 |
| Ilustración 34. Instalaciones del campamento. Zona de vida. Izq. CEHAPO. Der. Rocaedro. Fuente: UME. | 51 |
| Ilustración 35. Instalaciones del campamento. Zona de servicios: Cocinas. Fuente: UME | 51 |
| Ilustración 36. Instalaciones del campamento. Zona de servicios. Comedor. Fuente: UME | 51 |
| Ilustración 37. Instalaciones del campamento. Zona de servicios. Duchas. Fuente: UME..... | 52 |
| Ilustración 38. Instalaciones del campamento. Zona de servicios. Aseos. Fuente: UME..... | 52 |
| Ilustración 39. Instalaciones del campamento. Módulo de corriente eléctrica secundaria. Grupos electrógenos de 600 kVa. | 52 |
| Ilustración 40. Estadísticas mensuales de la velocidad del viento y su dirección en Ceuta. Fuente WINDFINDER. | 56 |
| Ilustración 41. Estadísticas de dirección y distribución de la fuerza del viento en Ceuta. Fuente METEOBLUE. | 56 |
| Ilustración 42. Mapa de Ceuta. Fuente: Instituto Geográfico Nacional. | 67 |
| Ilustración 43. Esquema-dibujo de una CEHAPO..... | 71 |



| | |
|--|----|
| Ilustración 44. Esquema-dibujo de una manzana de CEHAPO's. | 71 |
| Ilustración 45. Esquema-dibujo de contenedores vivienda (Rocaedro), oficina y almacén. | 72 |
| Ilustración 46. Esquema de las instalaciones. Izq: Instalación en contenedores de ablución, duchas, cocina, fregadero menaje y lavandería. Der: Instalación para módulos de vida. Fuente: [52]. | 89 |



INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Información meteorológica anual de Ceuta en 2021, elaboración propia basada en [40]. | 22 |
| Tabla 2. Lista de riesgos con descripción y clase. Fuente: propia..... | 34 |
| Tabla 3. Matriz de Riesgos del Proyecto. Fuente: propia | 35 |
| Tabla 4. Lista de QUÉ's y CÓMO's de la QFD. Fuente: propia | 35 |
| Tabla 5. Caudales instantáneos mínimos (Qmin) de los principales puntos de consumo según HS4 del CTE. Fuente: [53]. | 90 |
| Tabla 6. Cálculo de pérdidas de carga en tuberías de la red de distribución [54]. | 92 |
| Tabla 7. Cálculo de pérdidas de carga en tuberías de la red de saneamiento [54]. | 93 |



ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| ABREVIATURA, SIGLA O ACRÓNIMO | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|---|
| ACNUR | Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados |
| AEMET | Agencia Estatal de Meteorología |
| AMFE | Análisis Modal de Fallos y Efectos |
| APQP | <i>Advanced Product Quality Planning</i> |
| CDAM | Campamento de Damnificados |
| CECOM | Centro de Comunicaciones |
| CEHAPOS | Células de Habitabilidad Polivalente |
| CETI | Centro de Estancia Temporal de Inmigrantes |
| CIE | Centros de Internamiento de Extranjeros |
| CRE | Cruz Roja Española |
| DDHH | Derechos Humanos |
| DOS | <i>Days of Supply</i> |
| EDT | Estructura de Desglose el Trabajo |
| ET | Ejército de Tierra |
| FAS | Fuerzas Armadas |
| FFCCSE | Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado |
| FICR | Federación Internacional de la Cruz Roja |
| ISIS | Estado Islámico |
| MENAS | Menores No Acompañados |
| MING | Mando de Ingenieros |
| MSF | Médicos Sin Fronteras |
| NG | Norma General |
| ONG | Organización No Gubernamental |
| PC | Puesto de Mando |
| PMBOK | <i>Project Management Body of Knowledge</i> |
| PPT's | Pliego de Prescripciones Técnicas |
| QFD | <i>Quality Function Deployment</i> |
| RAIEM | Regimiento de Intervención y Apoyo a las Emergencias |
| REI | Regimiento de Especialidades de Ingenieros Nº11 |
| RHU's | <i>Refugee Housing Units</i> |
| RING Nº7 | Regimiento de Ingenieros Nº7 |
| RRHH | Recursos Humanos |
| SIGLE | Sistema de Gestión Logística del Ejército |
| TFG | Trabajo de Fin de Grado |
| ULOG Nº23 | Unidad Logística Nº23 |
| UME | Unidad Militar de Emergencias |
| ZO | Zona de Operaciones |



1. INTRODUCCIÓN

En la madrugada del 17 de mayo de 2021, se inició una serie de avalanchas en las que más de 12.000 personas cruzaron, según medios oficiales, la frontera que separa la ciudad autónoma de Ceuta y el país de Marruecos; el continente europeo y el africano.

Primero fue por la frontera norte de Benzú, en la que rodearon el espigón, después fue en la playa del Tarajal, donde se vivieron escenas terribles y hasta donde se trasladaron unidades de todas las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (FFCCSE). Pero fueron desbordadas ante los miles de personas que huían en busca de una vida mejor. La mayoría de ellos menores que habían cruzado sin el permiso de sus padres, los comúnmente denominados MENAS (Menores No Acompañados), familias con niños pequeños, jóvenes, adultos, e incluso ancianos, etc. Todos ellos dejaron todo lo poco que en sus lugares de origen poseían con el objetivo de cruzar una segunda y la más ansiada frontera, el Estrecho de Gibraltar [1].

La ciudad ceutí, de apenas 85.000 habitantes, se vio colapsada ante la implacable entrada masiva que sufrió. El Gobierno de Ceuta tuvo que destinar, provisionalmente, cinco naves industriales y un albergue para acoger a más de mil personas. La única dependencia destinada para una acogida provisional era el Centro de Estancia Temporal de Inmigrantes (CETI), que, con apenas 512 plazas, no pudo hacer frente a la crisis migratoria que la ciudad sufría [2].

A raíz de los episodios sufridos en mayo de 2021, y ante el goteo incesante de inmigrantes que cruzan la frontera sin papeles, y la necesidad de unas instalaciones especiales para posibles futuras oleadas que den cobertura a todas las necesidades de los refugiados y/o desplazados, surge la idea del presente Trabajo de Fin de Grado (TFG). En él se incluye un proyecto de construcción de un campamento que abarca desde el análisis de la zona donde podrá desarrollarse, pasando por un estudio de algunos ejemplos de campamentos destinados a la misma causa, hasta la constitución y disposición de las instalaciones en el mismo. Se enmarca, por tanto, en los cometidos de Apoyo General de Ingenieros, abarcando con este proyecto, la prestación de cualquier asesoramiento, conocimientos técnicos, medios y trabajos, cuyas acciones van encaminadas a crear, adecuar y mantener todo tipo de infraestructura, entre muchas de las que esta especialidad fundamental es capaz de desempeñar.

1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN. ¿QUÉ ES UN REFUGIADO?

1.1.1. ¿Qué es un refugiado?

Las migraciones han sido una constante en la historia de la humanidad. Sin embargo, en los últimos años, se está viviendo un apogeo de movimientos migratorios por todo el mundo, denominando a las últimas décadas del siglo XXI como la “edad de las migraciones” (Castles and Miller, 2003, *“The Age of Migration”*) [3], siendo la mayoría de ellas forzadas por cuestiones bélicas.

Los últimos informes de ACNUR revelan que el número de personas desplazadas se encuentra en el nivel más alto desde que se tienen datos. A finales de 2021, el informe anual de Tendencias Globales de ACNUR muestra que 89,3 millones de personas están alejadas de sus hogares por violencia, persecución, conflictos, etc., lo que supone un 8% más con respecto al 2020 [4]. Sin embargo, cabe destacar que esta cifra subió a más de 100 millones debido a la invasión rusa de Ucrania, lo que provocó una de las mayores crisis de migración forzosa desde la Segunda Guerra Mundial.



Llegados a este punto, hay que determinar qué es un refugiado. La primera definición jurídica fue en el *Artículo Primero de la Convención sobre el Estatuto de los Refugiados de Ginebra (28 de julio de 1951)*, reformado en el *Protocolo sobre el Estatutos de los Refugiados (31 de enero de 1967)* [5], en el que estipulaba a un refugiado como:

Una persona que, debido a un miedo fundado de ser perseguido por razones de raza, religión, nacionalidad, membresía de un grupo social o de opinión política particular, se encuentra fuera de su país de nacimiento y es incapaz, o, debido a tal miedo, no está dispuesto a servirse de la protección de aquel país; o de quien, por no tener nacionalidad y estar fuera del país de su antigua residencia habitual como resultado de tales eventos, es incapaz, debido a tal miedo, de estar dispuesto a volver a éste.

1.1.2. La situación actual de Ceuta

La situación de migración hacia la ciudad autónoma de Ceuta ha cambiado cuantiosamente en el último año. Desde lo que se conoce como la mayor crisis migratoria de toda la historia en el territorio ceutí, en mayo de 2021, hasta la apertura de la frontera con Marruecos el pasado mayo de 2022, cerradas desde que comenzó la pandemia del COVID-19, el panorama migratorio ha dado un giro de 180°.

Según cifras de la Delegación del Gobierno de Ceuta, alrededor de 3.500 inmigrantes procedentes de Marruecos solicitaron protección durante los días posteriores a la entrada masiva de inmigrantes, en mayo de 2021 [6]. Esto se debe a una nueva sentencia del Tribunal Supremo, que desde febrero de 2021 les abría una oportunidad para poder cruzar el estrecho y poner los pies en el viejo continente [7]. Y es que según el Alto Tribunal: *"todo ciudadano extranjero que haya solicitado una protección internacional o asilo en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla tiene derecho a la libertad de movimiento, y a fijar su residencia en cualquier otra ciudad del territorio nacional, sin que pueda limitarse dicho derecho por la Administración por su condición de solicitante de la protección internacional"*.

Sin embargo, el problema más grande al que se enfrentó la ciudad fue el asilo, inexistente para albergar a todo el personal que había cruzado. Miles de personas, de los cuales muchos eran menores de edad, que el mismo día en el que entraron comenzaron a construir chabolas y refugios con lo que encontraban o lo que los vecinos ceutís les proporcionaba. Hoy en día, muchos de esos asentamientos han sido desalojados, y los inmigrantes que aún siguen, se han repartido por toda Ceuta. La mayoría de ellos están en el polígono del Tarajal, lo cual ha ocasionado que este se convierta en una especie de gueto, a lo que se suma el conflictivo barrio en el que se encuentra, El Príncipe. Aún esos cientos de inmigrantes siguen esperando que se resuelva su situación, con unas condiciones de vida deplorables.

En la actualidad, tras sufrir la crisis migratoria, sigue sin haber unas instalaciones que permitan alojar a una cantidad significativa de personas, así como de proporcionarles los suficientes medios para vivir. Por esta razón, se ha llegado a la conclusión de que es necesaria la construcción de un complejo destinado al alojamiento en caso de refugiados o cualquier crisis humanitaria que pueda darse, dando de este modo respuesta a las necesidades observadas, y buscando cumplir siempre los requisitos humanitarios, medioambientales y económicos.

1.2. CONSIDERACIONES DE LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO

La construcción de un campamento en el que puedan ser alojados un gran número de refugiados, y con una gama variada de servicios, debe contar desde sus inicios con un lugar adecuado en el que se pueda emplazar todo lo necesario para sus instalaciones, teniendo en



cuenta diversos factores, como los daños al medio ambiente que se puedan ocasionar o las propias características de un terreno habitable [8].

Pese a que la mejor elección a la hora del desarrollo de un emplazamiento es que se haga antes de la llegada de los desplazados, la realidad no es así. En la mayoría de las ocasiones, los campamentos han sido construidos posteriormente, lo que ha conllevado malas prácticas en las construcciones y montaje de instalaciones. Además, el terreno no suele ser aprovechado convenientemente, ni se contemplan los efectos en el medio ambiente. Por ello, resulta ser útil realizar un plan de contingencia en base a posibles oleadas de refugiados y tener una zona dedicada al montaje de un campamento en el que puedan albergarse [9].

La elección de un adecuado lugar de emplazamiento es especialmente importante en el planeamiento del proyecto. Por ello, se debe recabar la mayor información posible en cuanto a las características de la ciudad donde se vaya a desarrollar, así como del terreno elegido para su establecimiento. El campamento está considerado para ser ocupado durante una estancia relativamente larga, de entre 1 a 12 meses, por lo que esta permanencia será clave a la hora de elegir el lugar, pues afecta al diseño y características de la construcción, además del entorno que le rodee.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el campamento estará ubicado en Ceuta, ciudad autónoma española situada en la orilla oriental de la península de Tánger, al norte del continente africano. Limita con Marruecos por el oeste y suroeste. Sus costas están bañadas por el mar Mediterráneo y está separada de la España peninsular por el estrecho de Gibraltar. Por lo que su situación es un enclave geoestratégico, y como consecuencia, objeto político entre España y Marruecos.

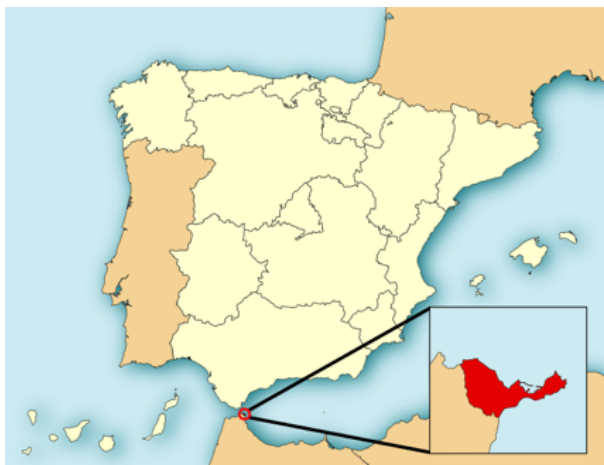


Ilustración 1. Localización de Ceuta

1.3. STAKEHOLDERS

Las partes interesadas de este proyecto son numerosas y muy variadas. En la Ilustración 2 se exponen los diferentes stakeholders, según su grado de interés en función de su implicación y el beneficio que pueden obtener. Asimismo, también poseen distinto poder en la toma de decisiones ya que, por ejemplo, el Gobierno de Ceuta, el cual debe aceptar la construcción de un campamento en su terreno, tiene más potestad que los militares encargados de su construcción, los cuales meramente serán quienes se encarguen del montaje del complejo.

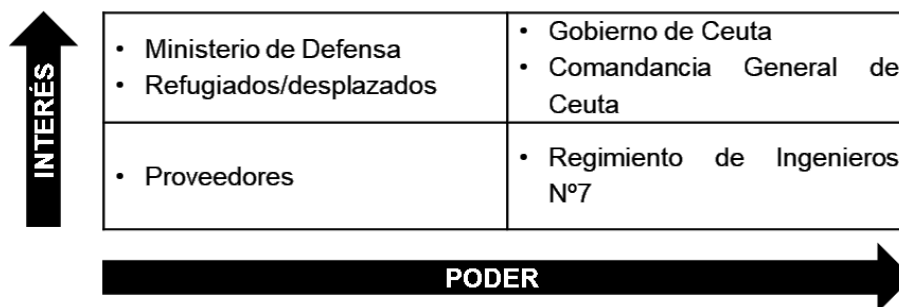


Ilustración 2. Stakeholders del Proyecto. Fuente propia

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1. OBJETIVOS Y ALCANCE

Aprovechando la capacidad de Apoyo General de la especialidad fundamental de Ingenieros, este TFG tiene como principal objetivo el desarrollo de un proyecto de construcción que sirviera como campamento para refugiados/desplazados u otras crisis humanitarias que pudieran ocurrir en Ceuta. Este proyecto radica en qué esta ciudad autónoma, junto con la de Melilla, son unos de los principales puntos de entrada irregular de inmigrantes a España y, por tanto, a Europa.

Según los últimos datos de ACNUR, hay en la actualidad más de 400 asentamientos en 126 países [2]. Ninguno de ellos es igual, tienen diferentes dimensiones y tipología. Por ello, no existe un modelo definido por el cual guiarse e iniciar el proyecto. Sin embargo, todos y cada uno de ellos comparten una misma premisa: proteger y dar atención a millones de desplazados que se ven obligados a huir de sus países de origen para salvar sus vidas y las de sus familias, dejando atrás todas sus posesiones, y recorriendo peligrosas y kilométricas rutas.

Teniendo claro el papel determinante que desempeña un campamento de estas características, además de estudiar varias tipologías y diseños, el proyecto se ha centrado en realizar un campamento con módulos de tiendas y material que ya posee en dotación el ET, y con placas solares como fuente secundaria para la obtención de energía térmica en los alojamientos y duchas. Esta elección nos proporciona varias ventajas:

1. El personal para el montaje ya está instruido en ello.
2. Se conoce su calidad y garantía en su uso.
3. Es material de dotación, por lo que está disponible cuando se requiera en cualquier momento.
4. Las placas solares son una energía renovable, muy limpia e inagotable.
5. La instalación de las placas solares es relativamente sencilla y no conlleva obras significativas

Para alcanzar el objetivo principal, con el presente TFG se pretende desarrollar los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar las principales funciones que debe tener el campo de refugiados, así como todos los servicios que debe proporcionar y ofrecer a sus alojados.



2. Seleccionar las estructuras para los habitáculos y otras zonas, así como la distribución de estos en el campamento.
3. Realizar un estudio del terreno para analizar que la propuesta de tipología estructural del campamento es estable y se adapta a las condiciones de la zona.
4. Desarrollar el proyecto de construcción con los documentos necesarios para ello, además de sus correspondientes planos.
5. Realizar un presupuesto que abarque todos los costes, incluyendo el replanteo de la zona elegida, el transporte de los materiales y módulos, la mano de obra y maquinaria, el mobiliario necesario, etc.

En lo que respecta al alcance del proyecto, este abarcará las siguientes fases:

1. Estudio y análisis de posibles instalaciones.
2. Elección del área en el que se desarrolla.
3. Diseño de la disposición del campamento.
4. Elaboración de los planos y cálculo de las instalaciones.
5. Planificación de los trabajos a realizar.
6. Adecuación del terreno para las instalaciones.
7. Presupuesto.
8. Planificación de los riesgos.
9. Plan de calidad.
10. Gestión de las adquisiciones.
11. Análisis del impacto medioambiental.

2.2. METODOLOGÍA

En este apartado se describe el proceso de investigación seguido, con el que posteriormente se realiza la propuesta de construcción del campamento, fin último del presente TFG. De forma simplificada se realizaron los siguientes pasos:

1. En primer lugar, se concretan los fines perseguidos que permitieron aclarar el contexto del proyecto. Una vez que se define el área de estudio y objetivos a seguir, se concreta la metodología. En este proyecto se aplica lo aprendido en la asignatura de 4º curso “Oficina de Proyectos”, pues nos permite abordar los aspectos técnicos, económico-financieros, legales, etc. así como cualquier gestión básica que necesite un proyecto ingenieril. De este modo, la metodología que se sigue es el “*Project Management Body of Knowledge*” (PMBOK).

2. En segundo lugar, se realiza un estudio del arte para analizar la situación del tema del que se parte. Gracias a este, se muestra las necesidades a las que el proyecto debe de enfrentarse. Para ello, se analizan varios ejemplos de campamentos existentes repartidos por todo el mundo, así como del CETI de Ceuta, centro de similar servidumbre. Con los resultados obtenidos y según lo propuesto por ACNUR, se define lo preciso que el campamento debe tener. Asimismo, también se procede a un estudio del terreno y normativa con el objetivo de emplazar el complejo en un lugar que cumpliera todos nuestros requerimientos.

3. En tercer lugar, se realiza una serie de entrevistas y encuestas a personal alojado en el CETI, así como a algunos de sus trabajadores. La finalidad de estas preguntas es indagar sobre



las necesidades que pudiera tener el personal más implicado en el proyecto y la puesta en marcha de un campamento de tales características.

4. En cuarto lugar, con todos los datos obtenidos, se prosigue con el planteamiento del proyecto de construcción. Como cualquier proyecto, según el PMBOK, se estructura en diez áreas de conocimiento que se van desarrollando a lo largo de las fases del proyecto: gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de costes, gestión de la calidad, gestión de Recursos Humanos (RRHH), gestión de las comunicaciones, gestión de riesgos, gestión de las adquisiciones y gestión de los interesados. Se elabora para ello el *Acta de Constitución del proyecto (Project Charter)*, *Estructura de Desglose el Trabajo (EDT)*, *análisis de riesgos*, *análisis de costes*, *plan de calidad*, *gestión de adquisiciones*, *gestión medioambiental*, etc.

5. En quinto lugar, se presentan los resultados de la construcción del campamento, en los cuales se exponen las conclusiones obtenidas y las recomendaciones para futuras líneas de investigación.

Por todo ello, la metodología seguida en este TFG abarca tanto análisis cualitativos y cuantitativos. En los primeros, se incluyen las entrevistas y encuestas realizadas a personal implicado, teniendo en cuenta los testimonios de algunos refugiados/desplazados que emigraron a Ceuta, y de personas que trabajan directa e indirectamente para esta causa. El objetivo buscado es conseguir alcanzar sus necesidades y mejorar la calidad de vida de los afectados, indagando por datos subyacentes y exploratorios de investigación. Mientras que, en los segundos análisis, se incluye una investigación más sistemática sobre los campamentos de emergencia semi-permanentes en sí.

3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

3.1. ESTADO DEL ARTE

Desde hace varias décadas, debido a los múltiples enfrentamientos bélicos y catástrofes humanitarias, se comenzaron a diseñar viviendas de bajo coste, así como de inmediato y fácil montaje. Como en cualquier otra disciplina, se ha ido evolucionando considerablemente en la construcción de estos asentamientos de emergencia, siendo desde el inicio la mayoría de ellos encargados a unidades militares.

En esta sección, se presenta el estado actual del conocimiento en todo lo que se refiere a ingeniería relacionada con la construcción de campamentos. Gracias a este estudio, se muestran diferentes enfoques y tecnologías que permiten evaluar la situación actual del sector y, posteriormente, tomar las decisiones oportunas para el desarrollo del proyecto de construcción del campamento de Ceuta.

3.1.1. Evolución de las estructuras para campamentos

En la Segunda Guerra Mundial, Richard Buckminster Fuller diseñó una estructura de acero galvanizado que denominó *Dymaxion Deployment Unit*. Tenía una planta circular y estaba sustentada en una estructura autoportante y de fácil montaje [10]. Poco más tarde, Buckminster también desarrolló la *Autonomous Living Unit* [11]. Constaba de una cúpula muy ligera y de bajo coste, como puede verse en la Ilustración 3-centro. Se popularizó rápidamente y hasta hace pocos años ha seguido siendo utilizada en varios campamentos de refugiados.



En los años 70 los ingenieros Fullaondo y Fernández Alba idearon unos sistemas de asentamientos por agrupación [12]: las Unidades Sociales de Emergencia Compacta (véase Ilustración 3-derecha).



Ilustración 3. Evolución de los refugios de emergencias. Izq: Dymaxion Deployment Unit, 1949 [10]; Centro: Autonomous living unit, 1949 [11]; Der: Unidades Sociales de Emergencia Compacta, 1977 [12].

En el siglo XXI, las viviendas de emergencia han sufrido diversas innovaciones con nuevos materiales más resistentes y ligeros, y con estructuras más simples y rápidas de montar. Ejemplo de ello es el sistema creado en 2013 por Adem Onalan [12]. Se trata de un refugio para catástrofes que puede ser transportado con facilidad.

En la actualidad, los refugios de emergencia más destacados son los que se enumeran a continuación. Por conveniencia, las ilustraciones se pueden encontrar en el Anexo I:

- **CMax System:** (véase Anexo I Ilustraciones 20, 21 y 22) Una tienda de campaña que se pliega, se monta y desmonta rápidamente y de forma sencilla, además de ser de fácil transporte y almacenamiento. Posee una capacidad para 10 personas y cuenta, además, con unas patas telescópicas regulables que se adaptan a cualquier terreno. Para su montaje no se necesitan herramientas especiales, lo que lo hace una solución completa e inmediata para los damnificados [13].
- **Tienda familiar de UNHCR:** (véase Anexo I Ilustración 23) Es otro modelo de tienda de campaña. Consta con un área total de 23 m², dividida en dos habitáculos, un área principal de 16 m² más dos habitaciones de 3,5 m². Tiene doble recubrimiento en techo y suelo que evita filtraciones de agua y está soportada por 14 postes y un total de 10 cuerdas de sujeción. Puede dar hospedaje a tres personas [14].
- **Concrete Canvas Shelter:** (véase Anexo I Ilustración 24) Consiste en una lona impregnada de cemento y con una capa superficial interior de PVC. En su montaje, sólo hay que añadir agua y aire. Hay dos modelos disponibles, de 25 m² y de 50 m². Su tiempo de montaje es de una hora. Pueden acoplarse unos con otros y formar complejos mayores, lo que es idóneo para espacios grandes o comunes como enfermerías, comedores, etc. [15].
- **Refugio invernal de las Sociedades de la Cruz Roja y la Medialuna Roja (FICR):** (Véase Anexo I Ilustración 25) Una de las propuestas de la FICR como refugio de emergencia para casos de bajas temperaturas, surgido para los refugiados de Afganistán, consiste en una disposición de bambú que se cubre por lonas de plástico a dos aguas, siendo el suelo de tierra compactada. Su superficie es de 39 m² y su construcción dura aproximadamente tres días [16].

No obstante, pese a los distintos diseños que han ido surgiendo, son mínimos las mejoras que se han desarrollado en estas estructuras. Más bien, han sido las empresas ligadas a su fabricación en los diferentes países las que han marcado las divergencias entre unas y otras. Sin embargo, todos los asentamientos de emergencias tienen en común el objetivo con el que se emplazan: para conflictos bélicos buscan ser lugares temporales que estén distanciados de



los peligros de vivir en sus países de origen. Por otra parte, los campamentos para otras crisis humanitarias, como pudiera ser catástrofes naturales buscan una restauración en zonas donde se esté a salvo.

3.1.2. Estudio y comparativa con otros campamentos

La gran dureza de las guerras ha provocado el éxodo de millones de personas en todo el mundo. El 57% de los refugiados provienen de Siria, Afganistán o Sudán, debido a la Guerra Civil Siria (2011 - actualidad), la Guerra de Afganistán (2001 - actualidad) y la Guerra Civil de Sudán del Sur (2013 - actualidad), respectivamente [17]. Además, también destaca el gran número de refugiados provenientes de otros países con conflictos bélicos perennes como Somalia, Irak, Palestina, la República Democrática del Congo o Birmania [17].

La gran mayoría de personas que huyen de sus lugares de origen en busca de mayor seguridad son acogidas en países empobrecidos y con pocos recursos, haciendo muy difícil el llevar a cabo una acogida íntegra y digna, y con esto, el cumplimiento de los Derechos Humanos (DDHH). Entre los países con más refugiados en sus territorios está Turquía, Bangladesh, Pakistán, Uganda, Kenia, Sudán, Líbano y Jordania. Como puede observarse, no se ubican en zonas ricas sino en territorios cuyas regiones están ya de por sí depauperadas y muchas de ellas, azotadas por terribles conflictos. Ni siquiera la ayuda de las organizaciones internacionales puede garantizar unas condiciones sanitarias decentes o la seguridad que buscan los desplazados tras huir de sus territorios de origen.

A continuación, se realiza un análisis de los campos y asentamientos más poblados según ACNUR en sus últimos datos de 2022, así como una descripción de las instalaciones del CETI de Ceuta. El objetivo de dicho análisis es conocer las instalaciones imprescindibles que debe tener un campamento, así como las mejoras que pueden darse tras su estudio. Además, en el Anexo II, se muestran ilustraciones de instalaciones, situación y planos, de los diferentes campos de refugiados que se describen.

- **Cox's Bazar (Bangladesh):** Alberga 867.000 rohinyás, miembros de una minoría religiosa musulmana, que en 2017 huyeron de una persecución en Birmania [18]. Se creó en 1992, cuando unos 14.000 rohinyás emigraron desde Myanmar. Pero el Gobierno bangladesí no reconoce su estatus como refugiados, sino como desplazados temporales, lo que hace que no sea posible construir estructuras permanentes. Su gran extensión ha provocado que a su vez se divida en más de una veintena de campos distintos. En la actualidad, allí viven una población similar a la que posee la ciudad de Zaragoza.

Su construcción improvisada se origina en refugios caseros hechos con bambú, cuerda y lonas de plástico. En algunas zonas el espacio es de apenas 8 m² por persona, muy lejos de los 45 m² estándar para una emergencia. Tiene apenas 4.000 letrinas, lo que sería cerca de 1 para cada 156 refugiados, y 7.275 bombas de agua, una para cada 93 refugiados. En cuanto a otros servicios como la asistencia médica, distribución de alimentos y artículos de primera necesidad como mosquiteras y bidones, excavación de pozos para suministrar agua, etc. no están proporcionados. En consecuencia, las enfermedades más comunes que se dan son la diarrea e infecciones respiratorias y cutáneas, dadas las deplorables condiciones salubres que posee.

Además, se suma la amenaza del monzón, la lluvia más torrencial del mundo hace peligrar la débil infraestructura del campamento.

- **Zaatari (Jordania):** Analizamos con más detalle este campamento, debido a una mayor similitud cultural con los desplazados que entran en Ceuta.

Tras iniciarse la Guerra de Siria por una revolución en enero de 2011, que dio paso a la



Primavera Árabe meses después, comenzó el éxodo de millones de personas, comparable incluso con el de la Segunda Guerra Mundial. Ante las protestas del pueblo sirio, el gobierno reaccionó con arrestos, censura, torturas, represión policial, etc. dando paso a operaciones militares más duras ordenadas por el presidente Bashar al-Ásad contra las ciudades rebeldes, que provocaron un gran número de víctimas civiles. El conflicto interno se convirtió en una gran guerra civil que continua en la actualidad y en el cual intervienen múltiples actores: el Estado Islámico (ISIS), Qatar, Turquía, Estados Unidos, Arabia Saudí y Rusia son los más importantes.

Año tras año, aumenta el número de refugiados sirios. Según ACNUR [4], desde 2011, se han registrado más de 6,2 millones de desplazados dentro del país y aproximadamente 5,6 millones de refugiados que han huido a países cercanos. Uno de los que alberga más refugiados tras Turquía (3,6 millones) y Líbano (1,5 millón), es Jordania con aproximadamente 1,2 millones de refugiados en todo el país, pero con tan solo 277.000 registrados en campos como el de Zaatari o Azraq.

En Zaatari hay dos tipos diferentes de viviendas: las tiendas y los módulos prefabricados (caravanas). ACNUR proporcionó en primer lugar, unas tiendas de planta hexagonal de 23m² y posteriormente un módulo prefabricado rectangular de 16m². La cocina, agua y letrinas están fuera de las tiendas y caravanas, siendo espacios comunes. Esto ocasiona problemas debido a la cultura islámica.

Las condiciones de las instalaciones tanto privadas como comunes en Zaatari ha ocasionado transformaciones en la morfología urbana original. Los propios desplazados han ido construyeron híbridos con las diferentes tipologías de tiendas y caravanas. Dado a la falta de privacidad especialmente, los mismos refugiados son los arquitectos y urbanistas que con los medios que encuentran a su alcance han ido transformado el campamento en un lugar con mayor identidad, adaptándolo a sus costumbres y creando lugares más íntimos para sus familias.

Además de colegios para los niños, hospital y centro recreativo, lo que destaca de Zaatari es un mercado, el llamado “Campos Elíseos”, debido a su presencia en el eje axial y su centralidad. Lo forma un conjunto de módulos de vivienda transformadas en tiendas que recorren toda la calle principal. Negocios que permiten a los refugiados mayor independencia al crear una economía que demuestra la firmeza y esfuerzo de emerger del pueblo sirio.

- **Moria, Isla de Lesbos (Grecia):** se analiza este campamento por haber surgido como consecuencia de una crisis migratoria similar a la que ocurre en Ceuta. Además, el número de personas que albergó y su tipología son de gran utilidad para el estudio y posterior desarrollo del complejo que se describe en el presente TFG. Lamentablemente, el pasado septiembre de 2020 se produjo un incendio que destruyó la totalidad del campamento [19].

Como consecuencia de la Guerra de Siria, además de otros conflictos, como los de África subsahariana, anteriormente descrita, la migración en el mar Mediterráneo no ha cesado en los últimos años. Migrantes y solicitantes de asilo se embarcan en largas y peligrosas travesías en embarcaciones abarrotadas de muy poca calidad con el propósito de cruzar el Mediterráneo desde el norte de África y llegar así a Europa. La isla griega de Lesbos, a apenas 100 km de las costas occidentales de Turquía, la convierten en la puerta de Europa.

En 2013, surgió la necesidad de construir un centro de paso que contara con capacidad para unas 700 personas. En un primer momento, los migrantes estarían allí de 2 a 4 días. Sin embargo, debido al aumento del número de refugiados en Lesbos, y con esto, la superpoblación de los campamentos ya existentes, este centro de paso se transformó en un campamento de refugiados con capacidad para 2.500 personas.

Se instaló en unas antiguas dependencias militares, siendo la superficie total del complejo



de 51.200 m². Contaba con varias partes diferenciadas: una primera zona de recién llegados, una segunda de colectivos vulnerables (familias, mujeres solas con niños, menores no acompañados, ancianos) y una tercera de hombres. Los aseos, puntos de agua y duchas eran comunes y se encontraban en el lateral de la zona oeste del campamento. También contaba con aulas, lavandería, escuelas, espacios multiusos, comedor y módulo de Médicos Sin Fronteras (MSF). Con respecto a la electricidad y desagües, se aprovecharon las instalaciones que ya poseía la base militar.

En sus inicios, las viviendas estaban constituidas por tiendas militares colectivas y contenedores de vida. Posteriormente se amplió con viviendas de emergencia (RHU's, Refugee Housing Units: viviendas de emergencia creadas por IKEA para UNHCR) (véase Anexo II Ilustración 32) y tiendas de tipo túnel (véase Anexo II Ilustración 33) [20].

3.1.3. Centro de Estancia Temporal para Inmigrantes de Ceuta

El Centro de Estancia Temporal para Inmigrantes de Ceuta fue inaugurado en el año 2000 y está gestionado por la Delegación Provincial de Ceuta, dependientes del Ministerio de Trabajo, y Servicios Sociales. Además, el Ministerio de Interior también puede tener competencia en algunas ocasiones. El CETI se construyó para acoger a los migrantes que llegaban a la ciudad ya que no existía ninguna infraestructura especial para ello. Su regulación se encuentra en los artículos 264 a 266 del *Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, aprobado por Real Decreto 557/2011, de 20 de abril* [21].

Mediante la *Directiva de Retorno 2008/115 del Parlamento Europeo* [22], se establece en 6 meses el plazo máximo de estancia de un migrante en un CETI, aunque pueden ser renovables excepcionalmente. Sin embargo, hay casos de extranjeros que han estado hasta 4 o 5 años allí. De media pasan unos 18 meses mientras se resuelve su situación.

Aunque la vida en un CETI no es fácil, se intenta que los internados estén lo más cómodos posibles. Todos tienen tres comidas diarias, duchas y camas. Asimismo, tienen régimen de salida desde las siete de la mañana hasta las once de la noche, lo que les permite hacer pequeños trabajos en las calles ceutíes o en el paseo marítimo.

El CETI cuenta con una capacidad para albergar a 512 personas, la cual se ha visto claramente insuficiente durante las posteriores crisis migratorias que sucederán. Ejemplo de ello fue en 2005 la "Crisis de las vallas", cuando tuvo que acoger a más de 1000 personas. En todos los años siguientes, el centro ha estado desbordado, y aunque se ha intentado aumentar su capacidad, sigue siendo exiguo para el goteo incesante de inmigrantes que entran a la ciudad. De hecho, los residentes que llegan con las plazas sobrepasando el límite son acomodados en áreas adicionales improvisadas por la Cruz Roja o el Ejército, mientras que otros acampan en los alrededores construyendo sus propias chabolas con lo que encuentran [23].

En febrero de 2022 se registra la cifra más baja de ocupación, con apenas 300 personas alojadas. Esto es debido a las salidas hacia otros centros de acogida en la península, los Centros de Internamiento de Extranjeros (CIEs), con el propósito de aliviar su capacidad, sobre todo tras las últimas entradas masivas del 17 y 18 de mayo de 2021 [24].

Según datos del CETI, la mayoría de los internos son hombres entre 20 y 35 años, aunque también hay muchas familias con menores. El origen de estas personas varía, pero gran parte proceden Guinea, Costa de Marfil, Argelia y el Congo.

Con respecto a las instalaciones, cuenta con sala de entretenimiento, guardería, aulas, biblioteca, espacios para hacer deporte, comedor y duchas, entre otros. Además, tiene habitaciones con capacidad hasta 6 personas para familias, estando los demás internos en



habitaciones compartidas con capacidad para 8. En el Anexo III: Plano del Centro de Estancia Temporal de Inmigrantes de Ceuta se muestran todas las instalaciones de las que dispone el centro.

3.1.4. Material de campamento de dotación del Ejército

A continuación, se expone un estudio con las principales características de las capacidades más significativas que se encuentran en la dotación del ET en cuanto a material de campamento: el Módulo 1.000 y el Campamento de Damnificados (CDAM) de la Unidad Militar de Emergencias. Este análisis se realiza con la finalidad de escoger un material que reúna los requisitos y con el que se quiere construir el campamento, debido a su carácter de emergencia y semi-permanente.

3.1.4.1. Material perteneciente al Módulo-1000 del Ejército de Tierra

El ET posee el llamado Módulo-1000, el cual se compone de diverso material e instalaciones de uso temporal destinadas al sostenimiento de las fuerzas desplegadas en territorio nacional y sobre todo en el extranjero, en Zona de Operaciones (ZO), con cabida para aproximadamente 1.000 personas. Esta capacidad incluye todo el material necesario para montar un campamento de tal magnitud: tiendas modulares, WC en base a contenedores de ablución, duchas, instalaciones eléctricas, calefacción, etc. La unidad provista para su montaje y almacenamiento es el Mando de Ingenieros (MING), en concreto, el Regimiento de Especialidades de Ingenieros Nº11 (REI 11) del cual depende, y ambos situados en la plaza de Salamanca.

La Norma General (NG) 02/14, que establece las normas en las que se basa el descrito Módulo-1000 [25] distingue dos tipos: el Módulo de Tienda-1 y el Módulo de Tienda-2. Pese a que tanto el tipo 1, como el 2, son de gran similitud, la diferencia radica en que el primero emplea los modelos de tiendas Utilis y Drash, y el segundo solo las Utilis (véase Ilustración 4). Las tiendas Utilis pueden ser de dos tipos: la TM 36 y la TM 54. De igual modo, las Drash pueden ser 2XB o 3XB. Además, también dispone de hangares como el Hangar Arpa o el Barracuda. El material eléctrico es también diverso, destacan los 550 equipos de climatización de frío y calor, de 14 tipos diferentes, y los generadores eléctricos, la gran mayoría de gasoil. Estos son complejos de mantener y de poner en funcionamiento, por lo que se requiere personal experto para su empleo.



Ilustración 4. Izq: Tienda Utilis. Der: Tienda Drash. Fuente: Ejército de Tierra - Ministerio de Defensa.

Cabe destacar, que el Módulo-1000 no dispone de ningún equipo destinado a la depuración ni a la potabilización, lo que acarrea un gran problema logístico, y que tiene ser solventado por la contratación de empresas civiles locales. A este inconveniente se suma el hecho de que no se dispone tampoco de todo el material exigido para albergar a 1.000 efectivos al mismo tiempo, teniendo que completar con más tiendas modulares y contenedores de ablución.



3.1.4.2. Campamento de Damnificados de la Unidad Militar de Emergencias

La Unidad Militar de Emergencias (UME) se creó en 2005 según lo conforme en la *Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional* [26], por acuerdo del Consejo de Ministros con fecha de 7 de octubre de 2005. Más tarde, el *Real Decreto 416/2006, de 11 de abril* [27], se establece su organización y despliegue. Su objetivo es dar una respuesta más eficiente en caso de emergencias, siendo la unidad que actuara en primer lugar en caso de que pudiera darse un suceso de grave magnitud [28].

Actualmente, la UME es una fuerza conjunta y combinada, es decir, inter-armas e inter-ejércitos, con organización permanente. Su cometido, como cualquier unidad militar, es contribuir en la seguridad y bienestar de todos los ciudadanos, junto con las demás instituciones del Estado y Administraciones Públicas. Mediante el *Real Decreto 1097/2011 de 22 de julio* [29] se establece sus bases de actuación. Todas ellas están dirigidas hacia emergencias que pueden ocurrir tanto en territorio nacional como fuera de este.

Una de sus capacidades más destacables es su Campamento de Damnificados (CDAM). Se compone de Células de Habitabilidad Polivalente (CEHAPOS) (véase Ilustración 5) y Rocaedros, alojamientos basados en módulos. Asimismo, también se dispone de cocinas, aseos, duchas, servicios sanitarios y zonas dedicadas al ocio. También incluyen generadores eléctricos con 600 kVA, redes de saneamiento de aguas y fosas sépticas, todo lo necesario para certificar unas condiciones adecuadas para poder residir durante un máximo de seis meses [30].

Debido al uso emergente para el que está destinado, la rapidez de montaje es una de las características más destacables de este complejo. Las instalaciones pueden estar listas entre apenas 24 y 48 horas, requiriendo aproximadamente 125 efectivos.

Esta capacidad ha sido empleada por la UME en repetidas ocasiones. Ejemplo de ello fue el terremoto de Lorca (Murcia) en mayo de 2011 [31]. Tras los hechos acaecidos en la tarde del 11 de mayo, cuando un terremoto sacudió la ciudad murciana y provocó que más del 80% de las viviendas resultaran afectadas, teniendo que demoler 1.164 domicilios y otras construcciones. La UME, tras ser activada en esa misma tarde, instaló un CDAM en las instalaciones deportivas de La Torrecilla, en la localidad de Lorca, acogiendo a un total de 1.400 personas.

Otro ejemplo lo encontramos en el incendio forestal de Yeste (Albacete), en el que el Regimiento de Intervención y Apoyo a las Emergencias (RAIEM) de la UME, instaló durante la noche del 1 al 2 de agosto del 2017 un campamento para posibles evacuados de algunos municipios de la zona afectada. El complejo estuvo compuesto por camas para 100 personas, cocina, aseos, duchas, contenedores de ablución y comedor, con capacidad para 200 afectados. Se instaló con 89 efectivos desplegados por el Grupo de Apoyo en Emergencias del RAEIM [32] (véase Ilustraciones 5 y 6). En el Anexo IV se pueden ver unas fotografías adicionales de las instalaciones del CDAM.



Ilustración 5. Material CDAM de la UME. Izq: Célula de Habitabilidad Polivalente. Der: Módulos del campamento en Yeste. [32].



Ilustración 6. Croquis de la distribución de un campamento de damnificados. Fuente: Doctrina UME.

3.1.5. Material de la empresa ARPA

Con el objetivo de adquirir una opción alternativa a los materiales de dotación que las Fuerzas Armadas (FAS) ya posee, surgió la idea de estudiar las instalaciones que la empresa zaragozana ARPA Equipos Móviles de Campaña S.L. fabrica. Dicha empresa nos brindó la posibilidad de visitar su fábrica en el Polígono Industrial Centrovía, en La Muela (Zaragoza). Fue una oportunidad enriquecedora, y en la que se pudo observar la fabricación de todo el material de equipos móviles de campaña.

Dicha empresa fue fundada en 1968. Su colaboración con más de 60 países la avalan como una de las empresas líderes y de mayor proyección internacional en el sector tanto civil, como militar, de equipos móviles de campaña. Proporciona infraestructuras de diversas tipologías, como, por ejemplo, logística, salud, residuos, alojamiento, alimentación, sanidad, etc. [33].

Para la construcción del campamento para refugiados, sus instalaciones de tiendas ligeras, carpas, shelters, cocinas, servicios, etc. (véase Ilustración 7) encajarían con los requisitos del proyecto. Además, su gran experiencia y certificados de calidad garantizan un resultado eficaz.

Sin embargo, el proyecto debe ajustarse al mínimo coste posible, y la adquisición de nuevos productos, que no se encuentran en dotación, supondría un aumento considerable del presupuesto. Pese a esto, a continuación, se muestran diferentes instalaciones que ofrecerían un buen servicio a la construcción del campamento. Asimismo, se exponen fotografías de dichas instalaciones tomadas en el día de la visita.



Ilustración 7. Material fabricado por ARPA. Fuente: propia.

3.2. NORMATIVA VIGENTE

En la elaboración del proyecto se han seguido las indicaciones de las siguientes normativas y publicaciones, cumpliendo el marco reglamentario con el fin de asegurar todas las exigencias de seguridad:

A nivel civil [34]:

- Real Decreto 203/1995, de 10 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley 5/1984, de 26 de marzo, reguladora del derecho de asilo y de la condición de refugiado, modificada por la Ley 9/1994, de 19 de mayo.
- Real Decreto 557/2011, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, tras su reforma por Ley Orgánica 2/2009.
- Real Decreto 220/2022, de 29 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regula el sistema de acogida en materia de protección internacional.
- Ley 12/2009, de 30 de octubre, reguladora del derecho de asilo y de la protección subsidiaria.
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE)

A nivel de las FAS:

- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- PDC 01 “Doctrina para el empleo de las FAS” “Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para obras en el ámbito del Ministerio de Defensa” I según Orden Ministerial número 76/2013, de 17 de diciembre 2013.
- “Pliego de Condiciones Técnicas Particulares” (PG-3). 2004.
- Procedimiento UME (PROCUME) PR2-103 “Procedimiento operativo de apoyo al personal damnificado en emergencias de interés nacional” de 2018.
- Plan Permanente de Preparación 2020-24 de la UME
- PDE4-001 “Atención a damnificados”.



- OR1-501 Planeamiento 06 Orientaciones “Método militar de planeamiento de las emergencias”.

3.3. NECESIDADES BÁSICAS DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS

En base al estado de arte realizado 3.1, la normativa vigente resumida en la Sección 3.2, así como lo que se establece en la normativa internacional sobre el Derecho Internacional de los Refugiados [35], los aspectos y necesidades más importantes a tener en cuenta para la construcción del campamento objeto del presente TFG son los siguientes:

- **Tiempo de montaje:** El campamento está destinado a albergar a los refugiados/desplazados que hayan cruzado la frontera cuando se produzca una nueva crisis migratoria y no puedan ser acogidos por sobrepasar las capacidades de los organismos encargados. De este modo, como cualquier otra emergencia, el tiempo para el montaje de las instalaciones ha de ser lo más breve posible.
- **Servicios inmediatos:** El campamento deberá ofrecer unos servicios inmediatos en la llegada de las personas que vayan a albergar. En primer lugar, un registro, en el que se toman nota de los datos, origen, causas de su solicitud, etc. Posteriormente se les ofrece el alojamiento, que será en la medida de lo posible acorde con las creencias religiosas y cultura de las personas que quieren acogerse. Después se deberá ofrecer atención médica y psicológica.
- **Organización:** El campamento deberá disponer de medidas de seguridad, cercando el perímetro y con vigilantes, que garanticen el buen funcionamiento y convivencia. Contará con calles o caminos para acceder a las instalaciones principales como centros médicos, colegios, comedor, etc.
- **Instalaciones:** Como mínimo, cada persona deberá tener de espacio 3,5 m² en su vivienda. También dispondrá de lugares de encuentro y ocio, en el que se podrán entretener mientras se prolongue su estancia. Las instalaciones sanitarias deberán ser de vital importancia, pues así se podrá prevenir posibles enfermedades e infecciones. Además, espacios destinados para aulas serán de gran interés. Igualmente, la existencia de algún mercado, en el que se pueda adquirir alimentos o útiles como herramientas, ha demostrado ser muy convenientes.
- **Saneamiento y residuos:** Lo propicio sería que cada familia cuente con una letrina, y en el caso de individuos solos, habrá una para cada 20 personas. Además, se instalarán cerca de las viviendas. En el caso de los residuos, se dispondrán de puntos para su disposición, que como en cualquier otro lugar serán recogidos diariamente. Cabe mencionar, que habrá distintos contenedores para el reciclaje.
- **Agua y energía:** Se suministrará 7 litros por persona al día. La energía térmica será proporcionada por placas solares.

Todo lo dispuesto ha sido pensado para facilitar la vida de las personas albergadas en el campamento que se propone, pues sin otra opción viable, este complejo servirá como un lugar en el que estar a salvo, alejados de la situación conflictiva de sus lugares de origen. Mientras haya guerras, represión u otras acciones beligerantes, los refugiados seguirán llegando, y los campamentos seguirán existiendo, convirtiéndolos de este modo en complejos necesarios y sustanciales.



4. CONSTRUCCIÓN DEL CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS

4.1. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DE LOS IMPLICADOS

Con el propósito de realizar un estudio más completo con el que alcanzar las necesidades tanto de alojados como de personal trabajador, así como de aquellos aspectos específicos de la materia y que requieran de un análisis más profundo, se han realizado una serie de entrevistas a encargados y trabajadores del CETI con preguntas genéricas sobre instalaciones y servicios imprescindibles. Además, del mismo modo se han realizado encuestas con preguntas de tipo “opción múltiple” a inmigrantes que están en la actualidad albergados en el CETI.

4.1.1. Entrevista al director del CETI

Dado que el fin del proyecto de construcción del campamento está dirigido al alojamiento de refugiados/desplazados en Ceuta, de forma previa al diseño, resultó interesante la realización de entrevistas cuyo objetivo fue indagar sobre las vicisitudes y virtudes del CETI. Para ello, se realizó una reunión con D. José Manuel Durán Alguacil, director del centro, y con varios trabajadores sociales del centro. A continuación, se exponen las preguntas y respuestas:

- **¿Cuál es la edad media y sexo de las personas que son acogidas? ¿De qué países proceden?**

Entre 25 y 30 años. En la actualidad hay 420 internos, todos hombres salvo una familia con una mujer. Proceden de varios países, en su mayoría africanos: Sudán, Guinea Bisáu, Senegal, Eritrea, Egipto, Mali, Burkina Faso, Palestina, Siria, Yemen, etc.
- **¿Cuánto tiempo de media viven en el campamento/centro?**

Depende de su situación, normalmente seis meses hasta que son desplazados a la península. Pero ha habido casos de hasta un año.
- **¿Qué se ofrece a los refugiados/desplazados cuando se les hace internos?**

Vienen sin nada, sólo con una tarjeta de filiación que le da la policía, y aquí al llegar le ofrecemos una cama con su juego de sábanas y algo de ropa. El centro proporciona una serie de servicios como la manutención, atención social, sanitaria y psicológica, ocio, formación en español y leyes, etc. Se les da tres comidas al día: desayuno, comida y cena.
- **¿Qué carencias suelen tener estas personas en los campamentos/centro?**

Sobre todo, en épocas de frío la calefacción, y en verano, de refrigeración. Además, muchos de los inmigrantes vienen con trastornos mentales y se hace notar más ayudas en cuanto a psicología. También hace falta un ascensor, debido a que el centro tiene varias alturas y hay personas que no pueden acceder por sus propios medios a todas las zonas.
- **¿A qué van destinadas principalmente las ayudas de las ONGs?**

Ocio y tiempo libre. También hay algunas que les ofrece talleres de formación.
- **¿Cuál es el lugar del campamento/centro donde pasan más tiempo?**

En la pista de fútbol y en los módulos.



- **¿Qué se podría añadir a las zonas comunes?**

Un gimnasio con mancuernas y máquinas, y routers que proporcionen más wifi, debido a que apenas hay en el centro.

- **¿Quiénes se encargan del día a día con los internos?**

En el centro trabajan 8 técnicos de integración y 8 trabajadores sociales, son los que se encargan de guiarles y enseñarles.

4.1.2. Encuestas a inmigrantes albergados en el CETI

Las encuestas fueron realizadas a 137 inmigrantes que están alojados en el CETI mediante la herramienta de Google Formularios. En el Anexo V: Resultados de las encuestas, se exponen los resultados con más detalle. Las preguntas y principales respuestas fueron las siguientes:

- **¿Qué edad tienes?**

46,7% entre 18-22 años; 44,5% entre 23-25 años; 8,8% entre 25-27 años.

- **¿Cuánto tiempo llevas en el CETI?**

54% menos de 1 mes; 40,1% entre 2-3 meses; 5,9% entre 3-5 meses.

- **¿Crees que tienes todo lo necesario para llevar unas buenas condiciones de vida dadas las circunstancias?**

No: 58,4% (80 respuestas) / Sí: 41,6% (57 respuestas)

- **¿Dónde pasas más tiempo?**

Módulos de vida: 28,5%; Pistas de fútbol: 21,9%; Patios: 20,4%; Aulas: 19%; Otros: 8%; Comedor: 2,2%

- **¿Qué mejorarías?**

Ocio: 32,1%; Formación: 26,3%; Habitación: 21,9%; Manutención: 9,5%; Psicología: 5,8%; Sanidad: 4,4%

De los resultados obtenidos se extrae la opinión directa de lo que piensan una parte de aquellas personas a las que el proyecto va destinado. De los resultados, cabe destacar, que la mayoría opina que no tiene todo lo imprescindible para tener unas buenas condiciones de vida. Además, debido a que la mayor parte de los encuestados pasan más tiempo en los módulos de vida y pistas deportivas, y que gran parte opina que se debería mejorar el ocio, la formación y las habitaciones, el proyecto procurará mejorar en dichos aspectos. Con respecto a las duchas/sanitarios, y la alimentación, apenas se han elegido como opciones a mejorar, por lo que hay que destacar el cuidado que ofrece el CETI en estos servicios indispensables.

4.2. NECESIDADES CONCRETAS DEL CAMPAMENTO A CONSTRUIR

Tras el estudio del marco teórico, en el que se analizaron distintos campos de refugiados, se observa que la mejor opción para una urbanización más provechosa es disponer a los diferentes módulos de manera ortogonal [36], es decir, organizar a las diferentes parcelas en cuadrados y rectángulos, separadas por calles que sean paralelas o perpendiculares. De esta manera, se crea una urbe organizada y en la que se aprovecha cuantiosamente el espacio disponible.



A continuación, se realiza una división por zonas de las distintas instalaciones que debe tener el campamento para refugiados/desplazados en la plaza de Ceuta:

Zonas de vida: Los alojamientos son los habitáculos más importantes para los refugiados/desplazados. Allí dispondrán de un espacio protegido en los que podrán descansar y guardar sus pertenencias, además de proporcionarles privacidad y de cierta seguridad emocional. Por esto, las condiciones generales que posean deben ser necesariamente adecuadas para proporcionar entornos adecuados para el desarrollo de la vida.

Los alojamientos son, sin duda, la parte más costosa en cuanto al planteamiento. Un campamento de refugiados reúne personas de muchas culturas diferentes, y deben poder satisfacer los condicionantes étnicos de cada grupo. A esto se suma que la mayor parte de ellos provienen de lugares llamados “no desarrollados” y muy diferentes a las costumbres occidentales. Por estos motivos, las entrevistas realizadas resultan ser muy útiles a la hora de realizar el planeamiento para la elección del diseño, tanto de los alojamientos como de otras zonas de vida.

Zonas comunes: El resto del espacio disponible en el campamento, excluyendo las demás instalaciones para el sostenimiento y los lugares destinados a los trabajadores, serán aquellos que alberguen los diferentes servicios. Los más destacados serán:

- Administración del campamento
- Registro de personal y reconocimiento médico inicial
- Zonas de culto religioso
- Hospital
- Colegio
- Zonas de ocio
- Instalaciones eléctricas, de agua, letrinas, etc.

Energía eléctrica y térmica: La obtención de energía es otro de los factores más importantes. Con el objeto de proporcionar una mayor rapidez en la construcción, se ha buscado una zona de emplazamiento que proporcione un suministro comercial, sobre todo al alumbrado, sistemas de bombeo de agua y control de seguridad y acceso. Además, se dispondrán de placas solares que ayuden al suministro de energía térmica, contribuyendo al mismo tiempo con el medio ambiente debido a sus ventajas anteriormente citadas. En caso de que el suministro externo falle, habrá generadores diésel descentralizados que se distribuirán por todo el campamento.

Agua: El agua potable será destinada en primer lugar para el consumo humano, y, en segundo lugar, para el resto de las necesidades básicas, tales como duchas y limpieza. En caso de racionalizar el agua potable, podrá emplearse agua no potable para las necesidades secundarias.

La obtención de agua será por bombeo mediante una conducción hasta el campamento. Esta estará protegida y dispondrá de un generador para su funcionamiento. Se llevarán a cabo controles por un experto en los que se analice su calidad.

El agua disponible para el personal alojado será como mínimo de 20 litros de agua al día por persona, y su distribución en el interior del campamento será por gravedad, por lo que se dispondrán de depósitos elevados a una altura de 6 m sobre la cota general del emplazamiento.

Letrinas: El buen establecimiento de lugares destinados a las necesidades básicas para los desechos es de vital importancia, sobre todo para el control de enfermedades, así como de olores. Según ACNUR [37] sería conveniente disponer de al menos una letrina para cada 20



personas. Estas no podrán estar alejadas a más de 50 m, ni a menos de 6 m de cualquier alojamiento.

Aunque si bien es cierto que este campamento proporcionará alojamiento con unas condiciones de habitabilidad correctas, resulta conveniente recalcar desde el inicio, que es temporal. Solo estará disponible hasta que se solucione la situación de los refugiados, con el fin de evitar que el personal alojado quiera permanecer permanentemente, y convirtiendo a este campamento en un campo de refugiados permanente.

4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras analizar el material de dotación del que dispone el ET en la sección 3.1.4, se propone que el nuevo campamento sea construido en base a material de la UME, específicamente el material del CDAM. Estos materiales ya han sido empleados en numerosas ocasiones para emergencias de similares características. Asimismo, las instalaciones están previstas para poder ser montadas y desmontadas fácilmente, de ahí la necesidad de que sean estructuras semi-permanentes. Entre las principales ventajas de la solución adoptada encontramos:

- I. **El precio:** es el mínimo encontrado con respecto a otras posibilidades. Además, está disponible en las FAS, por lo que su presupuesto está cerrado.
- II. **Instalación:** las tiendas, servicios, potabilizadoras, etc. son factibles de instalar por el personal perteneciente al ET. Destaca por su fácil y breve montaje, así como su mantenimiento.
- III. **Calidad:** los materiales empleados han sido ya probados en repetidas ocasiones, ya sea en diferentes operaciones en el extranjero, como en territorio nacional. Igualmente, son fabricados por un proceso industrializado, teniendo que pasar exámenes de calidad y fiabilidad.
- IV. **Eficiencia ambiental:** todo el proceso de instalación del complejo destaca por su sostenibilidad, al ser material ya fabricado y listo para montar.

Con respecto al abastecimiento energético, se propone realizar el suministro de energía térmica de los alojamientos mediante placas solares, ya que presenta las siguientes ventajas:

- I. **Energía renovable:** a diferencia de otras energías como pudiera ser el diésel si se emplean grupos electrógenos, se trata de una energía que no contamina en su extracción, pues proviene de una fuente inagotable como es el sol. Además, no emite dióxido de carbono, partículas, nitritos, ni ningún otro compuesto orgánico volátil.
- II. **Horas de sol en Ceuta:** una de sus razones para su elección ha sido la meteorología característica de la ciudad autónoma, con un clima muy cálido y localizada en una zona que cuenta con elevado número de horas de sol al año.
- III. **Precio:** aunque su instalación es más costosa que otras fuentes no renovables, a largo plazo se produce un mayor ahorro. Igualmente, se tiene presente los altos precios de los combustibles fósiles que encontramos en la actualidad y los cuales podrán ir incrementándose aún más en el futuro.
- IV. **Mínimo ruido:** las placas solares no emiten ningún tipo de ruido en su funcionamiento, cumpliéndose las normativas del ruido en su vertiente ambiental, al mismo tiempo que hace al complejo del campamento en un lugar agradable para vivir.
- V. **Conciencia medioambiental:** debido al encarecimiento de la luz, y los problemas



geopolíticos que encarecen los hidrocarburos como el gas o el petróleo, y que amenazan con el desabastecimiento, la autogeneración de energía se ha visto impulsada en los últimos planes de la Dirección de Infraestructura del ET [38]. El uso de placas solares reduce el consumo energético proveniente de fuentes no renovables y se enmarca en un acuerdo entre la Secretaría de Estado de Energía y la Secretaría de Estado de Defensa: el Plan de Transición Energética en la Administración General del Estado en el marco del Plan de Recuperación y Transformación para financiación con fondos europeos [39].

4.4. ESTUDIO DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO

La elección del lugar de emplazamiento se ha realizado mediante un estudio en el que se han empleado mapas e informes topográficos, climatológicos y geológicos. Además, se ha estipulado según la *Convención y Protocolo sobre el Estatus de los Refugiados de Ginebra de 1951 y Nueva York de 1967* [5], en el que se establece como mínimo 30 m² por persona, que incluye el espacio necesario para carreteras, caminos peatonales, colegios, saneamiento, seguridad, depósitos de agua, mercados, almacenamiento, etc. además del solar para los alojamientos.

Para la elaboración del planeamiento del proyecto, se ha asumido que el campamento esté disponible durante todas las estaciones del año. Por tanto, se ha considerado como factor de diseño primario que puedan darse las condiciones climáticas más extremas en Ceuta.

4.4.1. Estudio del terreno

Teniendo en cuenta el *Handbook for Emergencies* de ACNUR [37], en el que se ratifica como mínimo 30 m² por persona, para la ejecución del campamento será necesario una superficie aproximada de 35.000 m² (1100x30). Con esta superficie se podrá albergar, además de un posible mayor número de personal, las instalaciones necesarias para el sostenimiento y mantenimiento del campamento, y a sus trabajadores (aproximadamente 100 personas más). Por lo que ha debido buscarse una explanada ya sea de tierra o asfalto, llanura industrial o una superficie similar, con buen acceso para vehículos pesados. Asimismo, con el objetivo de una mayor rapidez y facilidad de ejecución, la explanada debe disponer de acceso al suministro general de electricidad, red de saneamiento y de agua. No obstante, el campamento deberá contar con su propia potabilizadora, generadores y depósitos de saneamiento, en caso de que pudiera haber dificultades en la conexión de redes.

Se ha procedido al estudio de dos zonas que a priori cumplían todos los requisitos:

- **Pista de atletismo en UTM 30S 288530 3974245** (véase Ilustración 8): La idea de realizar el campamento en una pista de atletismo surge de experiencias anteriores, en las que la UME instaló un CDAM en complejos deportivos con dimensiones similares. Si bien es cierto que ya es terreno plano, el cual dispone además de red eléctrica y posibles instalaciones de saneamiento, y de una superficie total de al menos 12.000 m², siendo sus dimensiones aproximadas de 89,5 m x 136 m. Sin embargo, su localización, en una calle de doble sentido con alto porcentaje de subida y/o bajada, y muy transitada, complica el transporte de camiones pesados. Además, al estar en un barrio residencial, podría ocasionar descontento con la población residente en la zona.

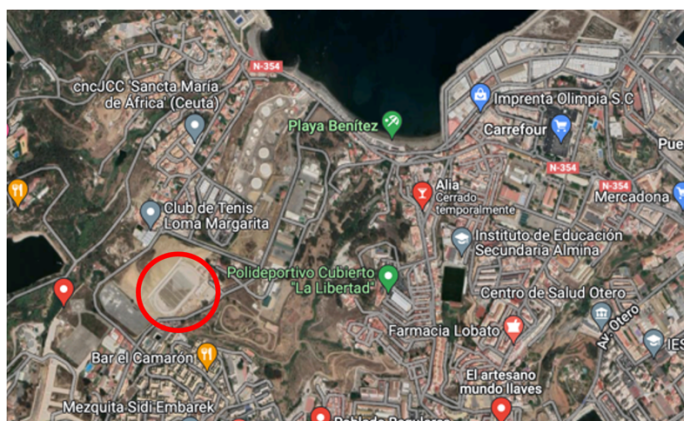


Ilustración 8. Localización Pista de Atletismo. Fuente: Google Maps.

- **Explanada de asfalto en puerto en UTM 30S 290114 3975265** (véase Ilustración 9): Esta explanada, de aproximadamente 61.227 m², es la parte del puerto de Ceuta que se encuentra más al oeste. Su forma es ortogonal, y se encuentra delimitado por agua en la parte este y norte, y muros de hormigón en la parte oeste y sur. Además, colinda con un polígono industrial, alejado de viviendas residenciales, y con muy fácil acceso de vehículos pesados. También podría disponer de red eléctrica y factible instalación de saneamiento. Actualmente su uso está destinado a parking para vehículos de trabajadores del puerto.

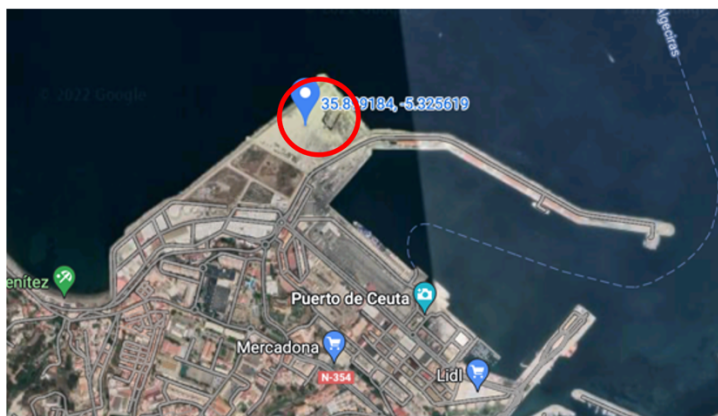


Ilustración 9. Localización Explanada del puerto. Fuente: Google Maps

4.4.2. Estudio hidrográfico

Un buen estudio de la cuenca hidrográfica permite conocer la filtración del agua, es decir, si esta está disponible para su drenaje. Para que pueda ser práctico, el terreno debe estar preferiblemente en una zona suave, sin suelos rocosos o impermeables, y por encima de 3m sobre el nivel freático.

Ceuta, debido a su situación costera, puede asemejarse a una pequeña península que no posee aguas permanentes, ya sean sobre o debajo de la superficie de la Tierra. La red hidrográfica que presenta se caracteriza por numerosos barrancos por los que discurren arroyos de caudal variable y longitud reducida. Además, debido a la existencia de una orografía mayormente escarpada, y con pocas zonas llanas, se forman numerosas vaguadas, a tener en consideración en el caso de periodos estaciones de lluvias (véase Ilustración 10).

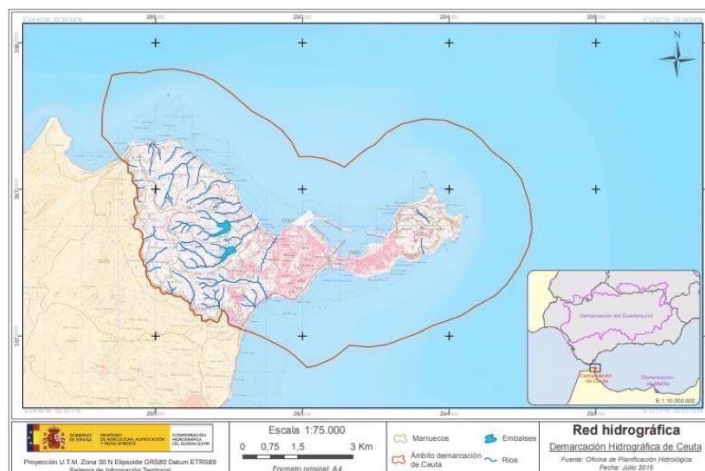


Ilustración 10. Demarcación Hidrográfica de Ceuta. Conferencia Hidrográfica del Guadalquivir. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

4.4.3. Estudio meteorológico

La ciudad autónoma de Ceuta presenta un clima mediterráneo, es decir, las temperaturas son mayormente templadas, con veranos calurosos y soleados, inviernos húmedos y lluviosos, y tanto primaveras como otoños variables, en temperaturas y precipitaciones.

Según lo expuesto en las tablas, recogidas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) [40], la temperatura media del mes más frío, enero, es de 13,4°C, siendo de 25°C la del mes más cálido, agosto. La media anual ronda los 19°C. Por tanto, Ceuta presenta un microclima suave, nunca se tienen temperaturas bajo cero, y, por el contrario, pocos días se sobrepasan los 40°C (véase la Tabla 1). No se registran días de nieve desde marzo de 1993, y las heladas apenas son destacables durante los meses más fríos.

| Mes | Temperatura media (°C) | Precipitaciones (mm) | Humedad (%) |
|-------------|------------------------|----------------------|-------------|
| Enero | 13,4 | 122 | 72 |
| Febrero | 13,7 | 145 | 75 |
| Marzo | 14,8 | 90 | 68 |
| Abril | 16,4 | 57 | 71 |
| Mayo | 18,8 | 21 | 66 |
| Junio | 22,3 | 3 | 67 |
| Julio | 24,9 | 1 | 61 |
| Agosto | 25,0 | 3 | 70 |
| Septiembre | 22,8 | 37 | 72 |
| Octubre | 20,2 | 82 | 75 |
| Noviembre | 16,4 | 127 | 73 |
| Diciembre | 14,3 | 161 | 73 |
| Media anual | 18,58 | 70,75 | 70,25 |

Tabla 1. Información meteorológica anual de Ceuta en 2021, elaboración propia basada en [40].

Como se puede apreciar en los datos estadísticos recopilados durante el año 2021 (véase diagramas del Anexo V: Estudio Meteorológico), se trata de un clima relativamente cálido durante todo el año, con precipitaciones destacables en los meses de otoño e invierno, y con una humedad profusa durante la totalidad del año.

Con respecto al viento, fenómeno significativo para las estructuras, destacan las fuertes rachas, debido a su emplazamiento justo en el estrecho de Gibraltar, recibiendo el Poniente, viento que sopla desde el oeste, en los meses de octubre a abril, y el Levante, viento que sopla desde el este, en los meses de mayo a septiembre (véase el Anexo V: Diagramas del estudio meteorológico). Por ello, sería conveniente que el emplazamiento del campamento esté en un lugar que disponga de parapetos, preferiblemente naturales, para reducir la sensación ventosa.

4.4.4. Otras consideraciones

Además, la zona escogida para el emplazamiento ha de estar dispensa de derechos de propiedad, el terreno debe pertenecer al Gobierno ceutí. Asimismo, se ha de tener en cuenta que cualquier actividad en ella ha de ser recogida en acuerdos legales y de conformidad con las partes implicadas.

4.5. SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Ceuta cuenta con 18,5 km², y la gran mayoría de ese terreno está edificado o es imposible emplazar en él por sus condiciones orográficas. Por ello, tras realizar un estudio de la zona donde podría realizarse su construcción se concluye que la más idónea es en la explanada que se encuentra al oeste del puerto de Ceuta (UTM 30S 290114 3975265). Esta reúne diversas características óptimas que posibilitan un emplazamiento factible y práctico en dicho espacio:

- Explanada de asfalto que cumple con la superficie requerida, aproximadamente 61.227 m² y 1.000 m de perímetro (véase Ilustración 11).
- Fácil acceso de vehículos pesados, que contribuyen al mantenimiento del campamento.
- Acceso a suministros generales.
- Delimitado por agua en la parte noroeste, y por muros de hormigón, en la parte sureste, por lo que ya cuenta con una delimitación exterior perimetral. Esto ayuda a la seguridad del campamento y como no, de sus alojados.
- Zona no cercana a viviendas residenciales, y estando en un polígono industrial, por lo que se evita posibles descontentos de residentes por su instalación.



Ilustración 11. Superficie y perímetro de la zona de emplazamiento. Fuente: Google Maps.



Ilustración 12. Vista aérea de la zona de emplazamiento. Fuente: Google Maps

4.6. DISEÑO PARTICULAR DEL CAMPAMENTO

El diseño estará orientado a satisfacer las necesidades de todos los alojados y trabajadores, por ello, se ha llevado a cabo en base a las entrevistas y encuestas realizadas (véase Sección 4.1), teniendo en cuenta también otros ejemplos de campamento para refugiados ya expuestos en la Sección 3, y los CDAM que han alojado a afectados en todo tipo de emergencias, ya sean incendios, terremotos, pandemia del COVID-19, etc.

El emplazamiento seleccionado para el campamento diseñado cuenta con una superficie de aproximadamente 61.227 m² lo que garantiza, además de las superficies mínimas recomendadas por persona para 1.000 alojados y demás personal del campamento, más espacio para albergar a más refugiados/desplazados, en caso de querer ampliarlo, o que la situación lo requiera.

Está perimetralmente delimitado con, además de muros de hormigón en la parte que no da al mar, con rollos de alambra galvanizada de aproximadamente 2,5 x 3 m, que proporciona seguridad, y es una de las empleadas por Ingenieros en la construcción de todo tipo de bases y aquellos lugares que requieran protección.

Hay dos accesos, uno sería para personal alojado y visitas, y otro, por el que accederían los vehículos pesados que se encarguen del sostenimiento y mantenimiento, así como del personal trabajador del campamento. Tanto en uno como en otro acceso se realizaría un control de entrada y salida estando encargado de ello un cuerpo de guardia.

El terreno tiene forma ortogonal, lo que facilita la organización de las diferentes instalaciones que componen el complejo. De acuerdo con la distribución general de campamentos CDAM (véase el apartado 3.1.4.2), se propone que el campamento se divida en seis zonas, según la función que desempeñen, estando separadas unas de otras por sendas avenidas y calles: zona de servicio, zona de ocio, zona sanitaria, zona de vida, zona técnica y zona de trabajo. Estas dos últimas zonas estarán juntas en una amplia “zona técnica”, tal y como lo muestra la Ilustración 13.

A continuación, se expone esquemáticamente con una imagen aérea del emplazamiento el diseño particular que tendría el campamento:



Ilustración 13. Esquema del diseño del campamento en el emplazamiento. Fuente propia.

En este apartado, se describen las principales características de las seis zonas que compondrán el campamento. Además, en el Anexo IV: Instalaciones del campamento en base a material CDAM, se puede ver las diferentes estructuras que componen las diversas zonas.

- **Zona de vida:** Destinada a proporcionar alojamiento a los refugiados/desplazados en base a estructuras semi-permanentes entre las que están las CEHAPOs, y los Rocaedros (véase Ilustración 14), ambos con capacidad para 6 personas cada uno. Estas contarán con literas, taquilla, enchufes, luz, equipos de climatización para el frío, etc. Cada habitáculo dispondrá además de una placa solar para la calefacción que estará conectada directamente con un calefactor. A su vez, la zona de alojamientos estará dividida en 10 sub-zonas/secciones, separadas una de otras por cuatro calles, en las que tanto en los extremos como en el centro habrá baños y lavabos. De este modo, cada zona de habitáculos tendrá una capacidad para 100 personas, y estarán organizadas por manzanas (véase Anexo VII: Diseño del campamento). La zona se dividirá en 10 subzonas nombradas con letras de la A, a la J. Las CEHAPO's estarán en la parte sur (subzonas A, B, C, D y E); los Rocaedros estarán en la parte norte (subzonas F, G, H, I y J). En el Anexo VIII: Descripción de los módulos de vida, se expone más información acerca de las instalaciones que componen la zona del campamento descrita.



Ilustración 14. Instalaciones del área de vida. Izq: CEHAPO (Célula de Habitabilidad Polivalente). Centro: Sistema Modular de Edificio Desmontable (Rocaedro). Der: Interior de Rocaedro. Fuente: UME

- **Zona de servicios:** Destinada a proporcionar aseos, baños, suministros eléctricos,



alimentación, etc. También en base a estructuras semi-permanentes con contenedores de ablución y duchas, grupos electrógenos de emergencia y cocina. Los servicios de baños, lavabos y duchas se localizarán cercanas a los alojamientos, mientras que la cocina estará próxima al comedor. Todos dispondrán de placas solares para calentar el agua. También habrá 2 contenedores de 20 pies destinados a lavandería con 6 lavadoras y 6 secadoras cada uno.



Ilustración 15. Instalaciones del área de servicios. Izq: Contenedor de ablución. Centro: Servicios. Der: Cocina. Fuente: UME

- **Zona de ocio:** Destinada a proporcionar una zona común de entretenimiento en base a estructuras semi-permanentes. Constará de ludoteca, sala TV, sala de lectura, gimnasio, bar y pistas polideportivas. A continuación, se describe cada zona:
 1. **Ludoteca:** 1 tienda modular con 7 conjuntos de mesas y bancos, juegos, ordenador y proyector.
 2. **Sala TV:** 1 tienda modular con 7 conjuntos de mesas y bancos y una TV y proyector.
 3. **Sala de lectura:** 1 tienda modular con 7 conjuntos de mesas y bancos, con libros y revistas. También dispone de 5 ordenadores portátiles con acceso a internet.
 4. **Gimnasio:** 1 tienda modular con material diverso de gimnasio (gomas elásticas, combas, pesas, balones medicinales, etc)
 5. **Bar:** 1 tienda modular y 7 conjuntos de mesas y bancos, una barra y nevera.
 6. **Pistas deportivas:** 2 pistas mixtas de fútbol sala y baloncesto. Cada pista contará con 2 porterías y 4 canastas.



Ilustración 16. Instalaciones de la zona de ocio. Fuente: UME.

- **Zona sanitaria:** Destinada a proporcionar atención sanitaria y psicosocial en base a estructuras semi-permanentes. Consistirá en un hospital de campaña administrado por la Cruz Roja Española (CRE). Dicho hospital se compondrá de tres tiendas modulares cada una con 2 mesas, 8 bancos, 14 camillas medicalizadas y todo el material necesario de la CRE para realizar sus cometidos. Además, habrá también otra tienda modular que sirva



como recepción y sala de espera. Todas dispondrán de equipos de climatización frío/calor de tipo ZHENDRE. Asimismo, también cuenta con 1 contenedor isoterma para medicinas. Todo el material será proporcionado por la CRE, por lo que no será considerado en el material necesario de dotación, salvo un contenedor de ablución, un contenedor de duchas y una lavandería, que se dispondrán en esta zona para el personal trabajador y pacientes.

La atención del hospital es de primer nivel, por tanto, solo se encarga de manera asistencial. En caso de enfermos más graves, se procederá a evacuación al Hospital Universitario de Ceuta (Calle Colmenar s/n, 51003 Ceuta).



Ilustración 17. Instalaciones de la zona sanitaria. Izq: Camillas medicalizadas. Der: Atención médica en zona sanitaria. Fuente: UME.

- **Zona técnica:** Destinada a proporcionar control, sostenimiento, mantenimiento, abastecimiento y logística de las instalaciones, en base a estructuras semi-permanentes. Se establece como zona de acopio y parking de vehículos logísticos.

Esta zona estará dividida a su vez en varias dependencias, según la función que desempeñen. A continuación, se enumeran las diferentes zonas:

1. **Almacén de recursos con clase I.** En ella se almacenarán raciones de combate, en caso de que no pudiera haber comida en caliente en situación de emergencia, y agua embotellada. Lo almacenado será de 2 DOS, *Days of supply*, por persona. 5 contenedores de 20 pies.
2. **Almacén de recursos con clase II.** En previsión de que los refugiados/desplazados lleguen a Ceuta con únicamente lo puesto, en esta zona se almacenarán prendas de vestir y mantas. 3 contenedores de 20 pies.
3. **Almacén de recursos con clase III.** En esta zona se almacenará combustible y aceites por si hubiera que poner en funcionamiento los grupos electrógenos en caso de que la red eléctrica falle. 1 contenedor de 20 pies.
4. **Almacén de recursos con clase IV.** Está destinado al almacenaje de material y herramientas de construcción. Además, en esta zona se encontrarán los medios contraincendios, sobre todo agentes extintores portátiles ya que sofocan los fuegos en los primeros momentos evitando mayores daños y peligros. 2 contenedores de 20 pies.
5. **Zona de generación.** En este espacio se dispondrá de 3 grupos electrógenos de 600 kVa, que serán empleados en caso de que hubiera fallos al conectarse a la red de suministro general. Cuando esto ocurra, se colocarán en las cuatro esquinas del campamento, creando dos líneas independientes de suministro. De estos partirán, en primer lugar, una línea principal hasta los cuadros primarios de 240mm, en segundo lugar, una línea hasta los cuadros secundarios de 95mm, y por último, una línea de 16mm hasta los cuadros terciarios. Estos grupos generarán para aproximadamente 1.200 personas (entre alojados y

trabajadores) una media de 2,4 kVa por persona trabajando al 80% de su capacidad total, lo que podrá suministrar electricidad a la totalidad del campamento hasta que se pueda volver a la red eléctrica general.

6. **Zona de aguadas.** El campamento dispondrá de dos potabilizadoras de tipo SETA 3000, las cuales son diseñadas para tratar 5000 L/h cada una, por lo que podrán abastecer de 100 l/día a 1.200 personas. Cada potabilizadora contará con tres depósitos flexibles de 25.000 litros de agua sin potabilizar, y otros tres depósitos flexibles de 25.000 litros de agua ya tratada.
- **Zona de mantenimiento.** En esta área se dispondrá de las instalaciones mínimas para el arreglo de posibles averías pequeñas que pudieran surgir. 1 tienda modular TM36 y 1 contenedor de 20 pies.
- **Zona de trabajo:** Destinada a la realización de los trabajos particulares del personal del campamento, FFCCSE, CRE, ONGs, etc. Estará protegida por rollos de alambrada rápida galvanizada de 2x3,5m. Se dividirá en cuatro zonas:
 1. **Puesto de mando (PC).** Donde se gestiona el sostenimiento del campamento, todas las actividades que tengan lugar, y donde se encuentra el Centro de Comunicaciones (CECOM). 2 tienda modulares TM36.
 2. **Unidad de seguridad con Policía Militar.** Espacio destinado a la unidad encargada de la seguridad del campamento y sus alojados. 1 tienda modular TM36.
 3. **Contenedor de ablución.** Dispone de cinco baños y cinco lavabos.
 4. **Centro de ayuda al alojado.** Espacio en el que se presta ayuda a los alojados en caso de que la necesiten.
 5. **Centro de acogida.** Compuesto por tres contenedores de 20 pies. En el primero y segundo se realiza la filiación del personal que ingresa en el campamento. Allí se le entrega una tarjeta con sus datos y se le ubica en el alojamiento. El tercero se encuentra reservado para las FFCCSE.



Ilustración 18. Puesto de Mando (PC) de la zona técnica del campamento. Fuente: UME.



4.6.1. Sistemas, materiales y estructuras

Todo el campamento se compone de material perteneciente a la dotación de las FAS. Como se menciona en anteriores secciones, está basado en el CDAM, capacidad de la UME, pero también dispone de material de dotación del ET y de los lotes de las compañías de Ingenieros. A continuación, se describe el material según su tipología:

- **Material de campamento:** tiendas modulares, taquillas y literas de lona de campaña, conjuntos de mesas y bancos, todo de dotación. En el Anexo IX, se encuentra la cantidad de material de dotación esencial para el proyecto. Su elaboración se ha basado, según los cálculos realizados (véase Anexo IX: Cálculos, Hojas de cálculo de Excel), y la doctrina de la UME [41].
- **Material de fontanería:** plantas potabilizadora SETA 3000 y depósitos flexibles de 25.000 litros. (véase Anexo IX: Cálculos, Hojas de cálculo de Excel)
- **Material de electricidad, iluminación y climatización:** grupos electrógenos de 600 KVa sobre contenedor, cuadros eléctricos, torres de iluminación, y equipos de climatización gracias a energía térmica proporcionada por placas solares.
- **Material de vallado:** rollos de alambrada rápida, perteneciente a los lotes de compañía de dotación.
- **Contenedores de 20 pies:** para transporte del material, almacenamiento, isotermos y frigorífico, cocina y lavandería. (véase Anexo IX: Cálculos, Hojas de cálculo de Excel)

4.7. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

4.7.1. Programa de desarrollo de los trabajos

La construcción del campamento se dividirá en las fases cronológicas que a continuación se describen, cuya finalidad principal es lograr el mayor rendimiento en los diferentes trabajos a realizar. En el Anexo XIII (F-“Programación temporal”) se pueden observar estas fases en el correspondiente diagrama de Gantt.

Para facilitar la construcción del campamento, y que esta sea la más breve posible, se realizará previamente a la disposición de las instalaciones, el montaje de las conexiones con la red de suministro general y la red de saneamiento, iniciándose así la primera fase, de aproximadamente 3 días.

Por otro lado, el material con todas las estructuras de las instalaciones queda almacenado en el Acuartelamiento “El Jaral”, ubicación donde se encuentra el Regimiento de Ingenieros Nº7 (RING Nº7) en Ceuta, y del que partirá hacia la zona de emplazamiento cuando sea necesario, iniciándose cuando se dé el caso la segunda fase. Su duración es muy breve, 2 horas para cargar el material en los camiones, 30 minutos de transporte y 2 hora de descarga.

En la tercera fase, se conectará la red general de suministro a la del campamento. En el perímetro del campamento se instalará dos líneas principales de electricidad, con un cuadro eléctrico general, dos secundarios para cada calle y un terciario para cada 4 habitáculos. Con respecto a la distribución de agua, se hará por tuberías flexibles de 50 mm (véase Anexo IX: Cálculos Red de Saneamiento). El tratamiento de aguas negras y grises se realizará mediante el acceso al alcantarillado común. La salida de estas aguas se conectará a una red de saneamiento que la llevará hasta otra red de alcantarillado general. Además, se realizará el perímetro de protección con las alambradas rápidas. Su duración estimada es de 16 horas.



En la cuarta fase, se procederá al montaje de las estructuras de los diferentes módulos de las zonas en las que se divide el campamento. Al mismo tiempo, se instalará las placas solares y el mobiliario correspondiente. Su duración es de 3 días.

Por último, en la quinta fase, se perfeccionarán los habitáculos y se revisará que todo esté correcto y cumpliendo las medidas de seguridad, lo que conllevará aproximadamente 8 horas.

Tras la quinta fase, el campamento estará listo para ser entregado a las autoridades competentes.

4.7.2. Descripción general de la obra

Este campamento está concebido para responder a una emergencia en caso de una nueva oleada de flujo migratorio irregular proveniente de Marruecos. En los acontecimientos de los días 17 y 18 de mayo de 2021, cuando la ciudad autónoma de Ceuta se saturó, una zona donde las personas que habían cruzado la frontera pudieran estar en vez de deambular creando aún más caos, habría servido de gran ayuda. Por este motivo, el diseño de un campamento para refugiados/desplazados responde ante estos imprevistos y circunstancias sobrevenidas.

Con el terreno de emplazamiento preparado antes de la posible crisis migratoria, el despliegue de las unidades del RING N°7 de Ceuta para la construcción del campamento será inmediata cuando la autoridad competente lo ordene. En 72 horas, todo el complejo estará íntegramente montado.

Uno de los factores más importantes para poder acometer los trabajos es una buena coordinación y cooperación con todos los actores involucrados: las distintas FFCCSE, que proporcionan seguridad y vigilancia, las autoridades civiles y las empresas externas encargadas de los alimentos, mantas, medios sanitarios, medicinas, etc., que se suministrarán directamente al campamento. Además, resulta igualmente necesario contar con el apoyo de la Unidad Logística N°23 de Ceuta, la cual proporcionará el apoyo con medios para el transporte pesado con VEMPAR y remolques para trasladar el material desde el RING N°7 hasta la zona de emplazamiento.

4.7.3. Instalación placas solares en la zona de vida

Como se ha mencionado anteriormente, emplear una fuente secundaria de energía renovable como las placas solares para el autoconsumo en los módulos de la zona de vida y servicios, es uno de los hitos marcados para este proyecto. En Ceuta, con 2.513 horas de sol [40] y una temperatura cálida durante todo el año, las placas solares son una solución idónea para producir energía limpia y autónoma.

Se emplearán paneles solares térmicos, cuya función es aprovechar la energía de la radiación del sol para emplearla en calefacción, en el caso de los módulos de la zona de vida, o para calentar agua, en el caso de duchas y lavabos. La instalación de estos, deben tener un ángulo adecuado. Para aprovechar más los rayos del Sol, en la ciudad ceutí, esta inclinación ha de ser de entre 30 y 40° hacia dirección sur.

Una de las razones por las que se ha decidido implementar esta fuente de energía, además de todas las ventajas medioambientales que proporciona, fue tras la visita al CETI, en la entrevista y encuestas realizadas, ya que la calefacción en los módulos de vida era la principal carencia que había en el centro.

El kit que compone la instalación de las placas solares incluye: un panel solar térmico, un cuadro controlador, las tuberías correspondientes y un colector solar, en el que se calienta el agua que posteriormente se distribuirá para su uso.



La instalación de las placas solares se realiza después del montaje de todos los módulos de las diferentes zonas. Será, por tanto, una tarea secundaria, ya que se prioriza que, en primer lugar, esté el campamento con todas sus zonas y sus correspondientes módulos montados y listos para ser usados.

Dado que las placas solares no forman parte de la dotación del ejército, ni existen proveedores militares que las desarrollen, se tendrá que adquirir de empresas civiles que se dediquen a ello. Según lo estudiado en la asignatura Calidad, de 3º curso, en la que se analizan diferentes estrategias de aprovisionamiento (véase Ilustración 19), la más indicada para este caso, es que las placas solares provengan de fuentes generales. Será una empresa civil del sector quien se encargue de realizarlo.

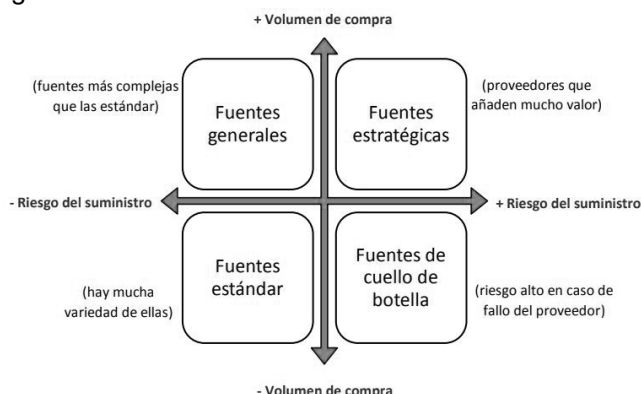


Ilustración 19. Esquema estrategias de aprovisionamiento. Fuente: propia

4.7.4. Gestión de personal y vehículos

La Compañía de Apoyo, conjuntamente con la Compañía de Zapadores, ambas encuadradas en el Batallón de Zapadores del Regimiento Nº7 de Ceuta, serán las encargadas del montaje y mantenimiento del campamento. Se dividirán en los diferentes equipos que a continuación se exponen:

- Equipo de mando y transmisiones 1/2/5//8
- Equipo de montaje: 1/3/31/35
- Equipo de fontanería 0/2/12//14
- Equipo de electricidad 0/2/12//14
- Equipo de mantenimiento: 1/2/5//8
- Equipo de apoyo: 1/2/30//23
- Equipo de alimentación: 0/2/7//9
- Equipo de sanidad: 1/0/5//6
- Total: 5/13/107//125

Para poder acometer los plazos, el ritmo de trabajo será a destajo, aprovechando tanto el día como la noche, hasta finalizar la construcción del campamento.

El orden de prioridad del montaje de las distintas zonas es el siguiente:

1. Zona de vida
2. Zona de servicios



3. Zona técnica
4. Zona sanitaria
5. Zona de trabajo
6. Zona de ocio

Al mismo tiempo que se van construyendo los diferentes módulos que componen las zonas, los equipos encargados de la electricidad y fontanería se encargarán de realizar las conexiones con las redes de suministro general, saneamiento y alcantarillado. Es decir, la fase 4 y la fase 5 se realizarán simultáneamente.

En el Anexo X: Escalonamiento de la construcción del campamento, se adjunta más información con respecto al personal y medios necesarios para la construcción del campamento. Asimismo, se muestra la división de los medios por diferentes viajes para emplear los mismos vehículos varias veces, sobre todo los pesados, debido a la gran carga logística que supone.

4.8. CÁLCULOS REALIZADOS

Los cálculos realizados resultan esenciales para alcanzar todos los objetivos propuestos. Gracias a estos, y el sobredimensionamiento de estos por la capacidad de flexibilidad y adaptabilidad propia de este tipo de campamentos, nos permiten garantizar el correcto funcionamiento de los procesos seguidos. Asimismo, son de vital importancia para responder ante imprevistos o circunstancias sobrevenidas.

El campamento ha sido diseñado para albergar a un máximo de 1.000 refugiados/desplazados. Todos los cálculos están mayorados, por ello, se garantiza unas condiciones mínimas de habitabilidad a su máxima capacidad de carga. Todo esto concierne a la superficie, electricidad, alojamiento, fontanería, contenedores de ablución, almacenamiento y agua.

En el Anexo IX: Cálculos, se clasifican según su función y tipología los diversos cálculos realizados. Se encuentran los cálculos de electricidad, los de fontanería, que incluyen el agua y depósitos secundarios, los de la red de distribución, las bombas de impulsión, y la red de saneamiento, de material de campamento y de alambrada.

Los cálculos se han realizado fundamentalmente mediante la ayuda de Hojas de cálculo de Excel. Estas han sido adaptadas a las necesidades concretas del proyecto de construcción de un campamento. Dichas hojas de cálculo las emplea el REI N° 11 de Salamanca y son las que se aplican cuando se proyecta un contingente español en el extranjero y se despliega un campamento para ellos. De estos cálculos, los cuales se han modificado debido a la tipología especial de un campamento para refugiados, cabe destacar los siguientes resultados:

| Variables del campamento | Superficie mínima en m ² |
|--|-------------------------------------|
| Instalaciones de residencia | 5368,75 |
| Contenedores de ablución | 576 |
| Instalaciones de cocina y comedor | 1470 |
| Instalaciones de la zona técnica | 1000 |
| Instalaciones de recreo en tiendas | 690 |
| Instalaciones de recreo interior | 4582 |
| Almacenamiento y abastecimiento | 14550 |
| Obtención y tratamiento de agua | 1742,6 |
| Instalaciones para la generación y suministro de energía | 1072,5 |



| | |
|---|--------------|
| Instalaciones adicionales (lavandería, zona sanitaria, etc. | 700 |
| Zona destinada a vehículos de transporte de material y personal | 8306 |
| Superficie mínima aproximada del campamento | 40058 |

| Volumen de material | Número |
|--------------------------------|--------|
| Tiendas CEHAPO's | 92 |
| Rocaedros | 92 |
| Modulares TM | 12 |
| Contenedores de ablución | 17 |
| Contenedores de duchas | 13 |
| Cocinas sobre contenedores | 3 |
| Contenedores congeladores | 3 |
| Contenedor frigorífico | 1 |
| Cámara panelable frigorífica | 3 |
| Cámara panelable congeladora | 5 |
| Potabilizadoras SETA 3000 | 2 |
| Depósitos de 25 L | 6 |
| Grupos electrógenos de 600 KVa | 3 |

Para el transporte de material e instalaciones que forman el complejo, se emplearan contenedores de 20". Realizando los cálculos con la *Hoja de Cálculo: Calculador de Campamentos*, proporcionada por el REI N°11 (Véase Anexo IX: Cálculos), nos da un total de:

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Número de contenedores de 20" | 759 |
|--------------------------------------|------------|

4.9. GESTIÓN DE COSTES

El presupuesto del proyecto de construcción del campamento se ha realizado mediante diversos cálculos, programas y documentos de Excel, teniendo en cuenta los materiales que ya posee el RING N°7 y la ULOG N°23 de Ceuta, los materiales fungibles, y todos aquellos que sean necesarios. Considerando que el material de campamento necesario es el perteneciente al CDAM de la UME y al que además se incluye material que se encuentra en la dotación del RING N°7 y de la ULOG N°23 (Véase Anexo XI: Material de campamento de dotación).

Con respecto al presupuesto de materiales, únicamente se contempla el material que es necesario comprar por no ser de dotación del ejército. Este incluye el material necesario de las redes de suministro, para las instalaciones eléctricas o fontanería, herramientas fungibles y de seguridad.

En cuanto al material fungible que pertenece a los lotes de Compañía, cualquier demanda se cursará mediante los departamentos de la Plana Regimental, en concreto S-4, encargado de la logística.

Con respecto al coste de combustibles, empleados por vehículos y maquinaria, se ha previsto con un número mayorado de kilómetros y horas de trabajo, por posibles contingencias que puedan surgir. Dicho combustible se obtiene directamente del depósito localizado en el Acuartelamiento "El Jaral".

En lo que al personal se refiere, todos los militares que se encargarán del montaje serán pertenecientes al RING N°7. La zona de vida del personal militar será en la zona de trabajo del campamento, en los módulos encargados para ello. De igual modo, la manutención será también



en el complejo, pero en este caso, en el comedor. Por lo que, se ha contemplado las dietas para los días de construcción, las cuales son diferentes para oficiales, suboficiales y tropa.

Asimismo, se incluye los costes las placas solares, tanto del material que constituye la instalación, como del personal de la empresa encargada de su montaje.

En el Anexo XII: Presupuesto, se adjunta con más detalle todos los gastos del proyecto, de los que se obtiene los principales:

| PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS EN LA PLAZA DE CEUTA" | |
|--|------------|
| CUADRO RESUMEN DE COSTES TOTALES | |
| TIPO DE COSTE | PRECIO |
| PERSONAL | 41088,84 |
| CARBURANTE | 20790,83 |
| MATERIALES | 825619,28 |
| PLACAS SOLARES | 444630 |
| TOTAL | 1332128,95 |

El coste del proyecto es de **1.332.128,95 €**.

Pero para resolver cualquier contingencia que pueda surgir, se ha previsto que se aumente el presupuesto en un 10%, a modo de reserva añadida a línea base de costes. Por lo que el presupuesto del proyecto será de: **1.465.341,84 €**

4.10. GESTIÓN DE RIESGOS

Se ha realizado un análisis cualitativo de riesgos a los que el proyecto podría hacer frente durante su ejecución. En el Anexo XIII (E-"Análisis de Riesgos"), se describen los principales factores negativos que tienen posibilidad de influir en el transcurso de alguna de las fases de la construcción del campamento. Su finalidad es obtener un plan de contingencias con respuestas mediante la ordenación de los riesgos en una matriz según su criticidad e impacto en el correcto desarrollo del proyecto y que notablemente podrían influir en el resultado final [42].

A continuación, se exponen los riesgos más destacados a los que se enfrenta el proyecto (véase Tabla 2). Los riesgos de color rojo representan los de mayor probabilidad e impacto. Estos serían: la no aprobación del Gobierno de Ceuta para el inicio de la construcción (ID 1) y que no hubiera material suficiente para el desarrollo de este (ID 12). Las medidas principales que se tomarían en caso de que se diera alguno sería: para el ID 1, un nuevo planteamiento del campamento más económico y en otra zona, la pista de atletismo; para el ID1 2, pedir apoyo a la UME de Sevilla por ser la unidad cuya zona de acción incumbe a Ceuta y la cual posee los mismos módulos del complejo.

| ID | Descripción riesgo | Clase |
|----|--|-------|
| 1 | No aprobación del Gobierno de Ceuta | 3H |
| 2 | Falta de personal | 2H |
| 3 | Retrasos en la entrega de material | 3M |
| 4 | Fallo en red general de suministro | 1M |
| 5 | Rotura de alguna instalación | 1M |
| 6 | Caídas de personas | 2L |
| 7 | Caída de objetos por manipulación o desplome | 2M |
| 8 | Atropello de personal | 1M |
| 9 | Fallo en contactos eléctricos | 2M |
| 10 | Inundaciones | 1L |
| 11 | Material defectuoso | 1M |
| 12 | Incendio | 1H |
| 13 | Material insuficiente | 3H |

Tabla 2. Lista de riesgos con descripción y clase. Fuente: propia



4.12. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

A continuación, se describe cómo se ha realizado la gestión de los procesos de adquisiciones. Debido al contexto de la situación de emergencia en el que se actúa, únicamente se contempla la gestión de adquisiciones para el contrato con la empresa que sea la encargada de la compra e instalación de las placas solares.

La presente Sección permite documentar el tipo de licitación a utilizar y la disponibilidad de la financiación. Para ello se tiene en cuenta la *Ley 24/2011, de 1 de agosto, de contratos del sector público en los ámbitos de la defensa y de la seguridad* [43]. De dicha ley se considera lo expuesto en los diferentes capítulos sobre las normas a seguir para las adquisiciones en el sector de la defensa y seguridad. Especialmente se destacan los siguientes puntos:

- Artículo 17. Certificaciones del Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Estado.
- Artículo 19. Reglas para el establecimiento de las prescripciones técnicas.
- Artículo 39. Criterios de selección de los candidatos.
- Artículo 60. Confidencialidad.

Dado que la adquisición e instalación de las placas en el campamento tiene un coste que supera los 18.000 €, será necesaria la licitación del proyecto. Para ello, se iniciará un expediente de contratación dirigido a las empresas que concursen, en el que se añaden el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) con los requisitos a cumplir para respetarlas demás instalaciones que componen el campamento (véase Anexo XIV: Pliego de Prescripciones Técnicas).

4.13. ANÁLISIS IMPACTO MEDIO AMBIENTAL

Uno de los factores esenciales a considerar en la construcción de un campamento para tal volumen de personal es el impacto medio ambiental que causa. Debido a las características intrínsecas de un campamento de refugiados, es necesario cumplir una serie de normas, cuyo fin es conseguir un medio ambiente seguro para evitar la propagación de las enfermedades entre los alojados y al mismo tiempo, causar el menor daño posible e impactos más negativos, al entorno en el que se encuentra el lugar del asentamiento y la comunidad de acogida.

Para el análisis del impacto medio ambiental se ha tenido en cuenta la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre sobre Evaluación Ambiental, con última modificación a 30 de marzo de 2022* [44]. Esta legislación aborda las bases de la evaluación ambiental en los proyectos para promover un desarrollo sostenible.

Asimismo, el estudio se ha basado en las características del lugar de emplazamiento e información sobre impactos medio ambientales de otros campamentos de refugiados recogidos por ACNUR en su Manual para situaciones de Emergencias [32]. Con esto se describen los efectos directos e indirectos que provocan mayores consecuencias al entorno. A continuación, se expone una lista con aquellos más destacados:

- **Nivel sonoro:** debido a su localización fuera de núcleos residenciales y ecosistemas con fauna, no es notorio con respecto a la población cercana ni animales.
- **Calidad aire:** las máquinas y vehículos son los que afectan más a la calidad del aire. Sin



embargo, su empleo será de apenas dos días, el resto solo habrá vehículos de sostenimiento.

- **Contaminación suelo:** debido a ser una explanada de asfalto, la contaminación de los suelos podrá ser a causa de verter basura inapropiadamente.
- **Incendios:** el campamento tiene, debido a su tipología, una gran amenaza de posible incendio por fallos en la red eléctrica o calefacción que pueden propagarse a los módulos, fabricados mayormente con material plástico.

Tras ese análisis, se puede observar que las medidas preventivas a adoptar desde el inicio de la construcción hasta el fin del establecimiento del campamento son:

- **Dispositivos silenciadores y catalizadores** de gases en vehículos pesados y maquinaria.
- **Instalación de contenedores de reciclaje** en varios puntos del campamento, así como de un punto limpio. Además, enseñar desde el principio prácticas sostenibles a los alojados con normas relativas al reciclaje.
- **Tener material contra-incendio** localizado en la zona técnica y en buenas condiciones (con sus revisiones). Además, comprobar el buen funcionamiento de todos los circuitos eléctricos y cuadros de luz.

5. CONCLUSIONES

Tras la realización del TFG, se exponen las conclusiones más destacadas que se han extraído tras su desarrollo. Asimismo, también se muestran otros aspectos significativos que han surgido a lo largo de la elaboración del proyecto.

Tras los sucesos acaecidos en mayo de 2021, cuando la ciudad autónoma de Ceuta sufrió una de las peores crisis migratorias de su historia, el RING N°7 de Ceuta, propuso la realización del presente TFG. De este proyecto, surge la oportunidad de tener un lugar en el que se puedan albergar a aquellas personas, solicitantes de asilo, que cruzaran la valla que separa el continente europeo del africano. Con motivo de esta petición, se fijaron los objetivos principales que se debía alcanzar.

En primer lugar, se realizó un estudio para averiguar las estrategias y protocolos de actuación que hay que tener en cuenta a la hora de planificar la construcción de un campamento para refugiados. Para ello, se recabó muy diversa información procedente de varias fuentes. Especialmente, fue la que proporciona ACNUR, la que se tuvo más en consideración. Cabe destacar las dificultades encontradas para hacer cumplir todas las normas, debido principalmente, a la rapidez que necesita la emergencia que caracteriza a este campamento.

En segundo lugar, tras un análisis de diferentes estructuras y materiales de campamento que posee el ET en dotación, se decidió realizar el complejo con el material que emplea la UME para sus CDAM. Dicha decisión se basó en los requerimientos que se demandan: la urgencia y el gran número de personas que se puede albergar con estas instalaciones. En este sentido, cabe destacar, la complejidad existente en el diseño de una infraestructura que reúna todas las necesidades existentes. Ya sea en este proyecto, como en cualquier otro de similares características, la labor que realizan aquellas personas encargadas de su construcción es ejemplar.

En tercer lugar, tras el análisis del terreno disponible para el emplazamiento, y la meteorología ceutí, se vio conveniente que la zona donde se construyera el campamento fuera



la explanada del puerto. Las singulares características de la ciudad ceutí dificultaron el tener otras alternativas de emplazamiento, más cercanas a las dos fronteras. Sin embargo, la zona escogida resulta muy ventajosa, pues además de reunir la superficie óptima, se le da un uso más provechoso del que tiene en la actualidad.

En cuarto lugar, se procedió al diseño y cálculo de las diferentes zonas, así como la disposición de los módulos y contenedores en las mismas. Dado que el campamento está basado en la doctrina de la UME, pero mayorándolo a 1.000 personas, tras estudiar los CDAM's que se han montado para diferentes emergencias provocadas por desastres naturales, se encontraron muchas similitudes. Lo que hace pensar, que este proyecto pudiera servir también en caso de cualquier otro acontecimiento que lo requiera, e incluso distinto escenario.

En quinto lugar, se realizó el presupuesto en el que se abarcaron todos los costes que conlleva el proyecto. Como todo el material de campamento necesario está disponible en dotación, gran parte del presupuesto está destinado a la instalación de placas solares. El empleo de esta energía renovable propicia más prácticas sostenibles, especialmente hoy en día, cuando el coste de combustible está a precios récords, y las alarmas por el cambio climático más patentes que nunca.

Por último, gracias a la elaboración del presente TFG, se ha podido comprobar la importancia de la combinación entre los estudios ingenieriles y militares, que los cadetes, y futuros oficiales del ET reciben durante su formación en la Academia General Militar. Ha sido una prueba más en la que se han reflejado todos los conocimientos técnicos y experiencias aprendidas en los últimos cuatro años. Asimismo, cabe destacar el empleo de la especialidad fundamental de Ingenieros para dar apoyo y solución en labores de emergencias, ya sean naturales o sociales.

5.1. LÍNEAS DE ACCIÓN FUTURAS

Mediante la realización de la construcción del campamento expuesta en el proyecto, además de resolver un problema que se venía arraigando durante los últimos años, se solventaría también otras necesidades de diferente ámbito, pero de similares características. Del mismo modo, con un planeamiento más detallado, y según el contexto de la situación se podría adaptar el campamento a una serie de mejoras. Por ello, a continuación, se describen varias líneas de acciones futuras, a partir de las cuáles podría conseguirse un campamento óptimo según el ámbito de aplicación.

La primera línea futura se propone si el campamento va a estar instalado más del tiempo del planeado. En caso de que su duración se amplíe a más de un año, podrían sustituirse todas las tiendas con estructuras modulares por contenedores con mejores condiciones. Además, podrían instalarse otros servicios para los alojados como aulas, cantina, mercado, etc. Todo lo expuesto iría en relación con la mejora de las condiciones de habitabilidad en el campamento.

La segunda línea futura se propone en caso de que se diera una emergencia de diferentes características. Como sucedió el pasado mes de septiembre de 2022, cuando un incendio quemó 130 hectáreas en Ceuta [45] y en el que las llamas casi llegan al CETI. Un campamento de tales características podría emplearse para acoger a todas aquellas personas que fueran desalojadas de sus viviendas, ya sea como el caso anterior por las llamas, o por cualquier otro desastre natural: inundación, terremoto, desprendimiento, etc. Bastaría con adaptar los módulos de las diferentes zonas al número de personas que se requiera albergar.

Por último, la tercera línea futura que se propone es poder construir un campamento con el mismo diseño, tipología estructural, instalaciones, servicios, etc. en otros lugares, fuera de la ciudad autónoma de Ceuta. Al igual que ocurre en dicha ciudad, principalmente, Melilla [46] y las



Islas Canarias [47] se ven frecuentemente azotadas por crisis migratorias que van aumentando exponencialmente, ya sea por saltos de valla o por pateras, respectivamente, como sucedió en la “Crisis de los cayucos” de 2006 [48]. Sus instalaciones destinadas para el alojamiento de los inmigrantes están también saturadas, y no existe aún ninguna capacidad que pueda poner solución. Por ello, el campamento que se plantea podría ser construido en cualquier lugar que lo demande, mientras reúna los requisitos de superficie, en tamaño, nivel y de asfalto, buenas condiciones climáticas, alejado de núcleos residenciales, fácil acceso de vehículos pesados, etc. De esta forma, se pondría solución a un problema presente, dejando a un lado los campamentos improvisados, y construyendo uno que reúna unas condiciones dignas y protección adecuada para los refugiados/desplazados que lo soliciten.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Peña, Rafael. (15 de mayo de 2022). "Un año de la peor crisis con Marruecos: 12.000 inmigrantes entraron en Ceuta". Heraldo de Aragón. Disponible en: <https://www.heraldo.es/noticias/internacional/2022/05/15/un-ano-de-la-peor-crisis-con-marruecos-12000-inmigrantes-entraron-en-ceuta-1574521.html> Consultado: 15/08/2022
- [2] CEAR, Comisión Española de Ayuda al Refugiado. (2021). "Informe 2021 de la Comisión Española de Ayuda al Refugiado (CEAR): Las personas refugiadas en España y Europa". Disponible en: <https://www.cear.es/wp-content/uploads/2021/06/Informe-Anual-CEAR-2021.pdf> Consultado: 15/08/2022
- [3] Castles, Stephen y Mark J. Miller. The age of migration : international population movements in the modern world. Nueva York : The Guilford Press, 1998
- [4] Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados UNHCR (junio de 2022) *Tendencias Globales, UNHCR*. UNHCR, The UN Refugee Agency. Disponible en: <https://www.acnur.org/tendencias-globales.html>
- [5] ONU: Asamblea General, Protocolo sobre el Estatuto de los Refugiados (31 de enero de 1967). Entrada en vigor: 4 de octubre de 1967, de conformidad con el artículo VIII Serie Tratados de Naciones Unidas No 8791, Vol. 606, p. 267
- [6] Sakona, Javier. Madrid, (16 de mayo de 2022). "Un año del gran susto sobre Ceuta: la ciudad reabre hoy la frontera marroquí". *elconfidencial.com*. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/espana/2022-05-16/ceuta-crisis-mayo-condicion-ciudad-fronteriza_3425327/
- [7] Sentencia del Tribunal Supremo número 173/2021, 10 de febrero de 2021.
- [8] Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados UNHCR. (9 diciembre de 2020). "¿Cuáles son las características de los campos de refugiados?" Disponible en: https://eacnur.org/blog/cuales-son-las-caracteristicas-de-un-campo-de-refugiados-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/ Consultado 22/08/2022
- [9] Cabrera Pacheco, A. (julio de 2010). Campos de refugiados: Relaciones socio-ambientales según la temporalidad. Tesis en Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Repositorio de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- [10] Wikipedia, The Free Encyclopedia.. *Dymaxion deployment unit*. Disponible en: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Dymaxion_deployment_unit&oldid=1049136219 Consultado en: 31/08/2022
- [11] *Buckminster fuller and systems theory*. (s/f). Umsl.edu. Disponible en: <https://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/Fall2013Papers/Purcell/bucky.html> Consultado en: 31/08/2022
- [12] Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) Núm. 157 Pág. 6-22. Disponible en: <https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1959-1973/docs/revista-articulos/revista-arquitectura-1972-n157-pag06-22.pdf> Consultado en: 31/08/2022
- [12] 5 diseños para desastres naturales. (s/f). Revistacodigo.com. Disponible en: <https://revistacodigo.com/5-disenos-para-desastres-naturales/> Consultado en: 31/08/2022



- [13] Cmax system foldable housing units – innovation for humanity. (s/f). Disponible en: <https://cmaxsystem.com> Consultado en: 31/08/2022
- [14] Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados UNHCR. (5 de marzo de 2020). *Refugio: ¿qué es? ¿qué tipos hay y cómo se construyen?* Eacnur.org Disponible en: <https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/refugio-que-es-como-se-construye-y-que-tipos-hay>. Consultado en: 31/08/2022
- [15] CC shelters. (s/f). Concrete Canvas. Disponible en: <https://www.concretecanvas.com/cc-shelters/> Consultado en: 31/08/2022
- [16] Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. “*Refugio y asentamientos*”. (s/f). Ifrc.org. Disponible en: <https://www.ifrc.org/es/refugio-y-asentamientos> Consultado en: 31/08/2022
- [17] Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados UNHCR. (16 de junio de 2022). “*Datos básicos*”. Disponible en: <https://www.acnur.org/datos-basicos.html> Consultado en: 01/09/2022
- [18] Radio Televisión Española, RTVE. (5 de diciembre 2021). “*Refugiados: Los mayores campos del mundo no están en Europa*.” RTVE.es. Disponible en: <https://www.rtve.es/noticias/20211205/coxs-bazar-dadaab-bentiu-mayores-campos-refugiados-del-mundo-no-estan-lesbos/2235407.shtml> Consultado en: 02/09/2022
- [19] Majumder, A., Mustafa, A.J., Martínez Satres, P. (18 de septiembre 2020). “*Dadaab, Cox’s Bazar y Zaatar, la vida en los otros Moria*”. EL PAÍS Disponible en: https://elpais.com/elpais/2020/09/18/planeta_futuro/1600427755_244181.html Consultado en: 02/09/2022
- [20] OndaCero (1 de febrero de 2017). “*Una vivienda para refugiados creada por Ikea, el mejor proyecto de arquitectura de 2016*.” OndaCero.es Disponible en: https://www.ondacero.es/noticias/mundo/vivienda-refugiados-creada-ikea-mejor-proyecto-arquitectura-2016_201702015891c4bd0cf2c31a5c671838.html Consultado en: 02/09/2022
- [21] Real Decreto 557/2011, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, tras su reforma por Ley Orgánica 2/2009. Boletín Oficial del Estado núm. 103, de 30 de abril de 2011.
- [22] Directiva 2008/115/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 relativa a normas y procedimientos comunes en los Estados miembros para el retorno de los nacionales de terceros países en situación irregular. Diario Oficial de la Unión Europea de 24 de diciembre de 2008.
- [23] Página del Ministerio de Trabajo y Economía Social. Gobierno de España (s/f). Centros de Estancia Temporal de Inmigrantes (CETI) Disponible en: https://www.mites.gob.es/es/guia/texto/guia_15/contenidos/guia_15_37_3.htm Consultado en: 04/09/2022
- [24] Agencia E. F. E. (18 de febrero de 2022). “*El CETI de Ceuta alcanza la cifra más baja de ocupación con 275 inmigrantes*.” COPE.es. Disponible en: https://www.cope.es/actualidad/espana/noticias/ceti-ceuta-alcanza-cifra-mas-baja-ocupacion-con-275-inmigrantes-20220218_1870606 Consultado en: 04/09/2022
- [25] Oficina Técnica, Batallón de Castrametación del Regimiento de Especialidades de Ingenieros Nº11.



[26] Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional. Boletín Oficial del Estado número. 276, de 18 de noviembre de 2005.

[27] Real Decreto 416/2006, de 11 de abril, por el que se establece la organización y el despliegue de la Fuerza del Ejército de Tierra, de la Armada y del Ejército del Aire, así como de la Unidad Militar de Emergencias. Ministerio de Defensa Boletín Oficial del Estado número. 96, de 22 de abril de 2006.

[28] Wikipedia, The Free Encyclopedia. (s/f). “*Unidad Militar de Emergencias*.” Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad Militar de Emergencias&oldid=145154007](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_Militar_de_Emergencias&oldid=145154007) Consultado en: 04/09/2022

[29] Real Decreto 1097/2011, de 22 de julio, por el que se aprueba el Protocolo de Intervención de la Unidad Militar de Emergencias. Boletín Oficial del Estado número 178, de 26 de julio de 2011, páginas 84139 a 84144 (6 págs.)

[30] Página del Ministerio de Defensa, Gobierno de España. (s/f). “*Unidad Militar de Emergencias*.” Disponible en: <https://ume.defensa.gob.es> Consultado en: 04/09/2022

[31] EFE. (15 de mayo de). “*Lorca concentrará a los afectados del terremoto en un solo campamento con 4.000 camas*.” 20minutos.es Disponible en: <https://www.20minutos.es/noticia/1050759/0/campamento/terremoto/lorca/> Consultado en: 04/09/2022

[32] La Cerca, Noticias de Castilla La-Mancha. (1 de agosto de 2017). “*La Unidad Militar de Emergencias despliega un campamento para posibles evacuados del incendio de Yeste*”. La Cerca.com Disponible en: <https://www.lacerca.com/noticias/albacete/militar-emergencias-campamento-posibles-incendio-yeste-elche-sierra-377209-1.html> Consultado en: 04/09/2022

[33] Página de ARPA, Equipos Móviles de Campaña. (s/f). Disponible en: <https://arpaemc.com> Consultado en: 19/10/2022

[34] Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado. “Código de Extranjería Edición actualizada a 9 de septiembre de 2022”. Disponible en la Biblioteca Jurídica Digital.

[35] Unión Interparlamentaria - Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (2001). “Guía sobre el Derecho Internacional de los refugiados”.

[36] Coronel Blasco Gómez, M. (mayo de 2019). Nociones sobre la construcción de un campo de refugiados. *Publicaciones de Defensa – Memorial Núm. 6 – Ingenieros Politécnicos*, pp.32,42.

[37] Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (febrero de 2007). “Handbook for Emergencies”. Disponible en: <https://www.refworld.org/pdfid/46a9e29a2.pdf>

[38] Ruiz Enebral, A. (14 de julio de 2022). El Ejército se apunta a la energía limpia: aumenta la instalación de placas solares y de puntos de recarga de coches eléctricos. El Confidencial Digital. Disponible en: <https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/defensa/ejercito-apunta-energia-limpia-aumenta-instalacion-placas-solares-puntos-recarga-coches-electricos/20220713192815426250.html> Consultado en 7/09/2022

[39] Página del Ministerio de Hacienda y función pública. “*Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*.” Gob.es. Disponible en: <https://www.fondoseuropeos.hacienda.gob.es/sitios/dgpmrr/es-es/Paginas/plan.aspx>

[40] Información elaborada por la Agencia Estatal de Meteorología, AEMET. (enero de 2022) Disponible en: <https://www.aemet.es/es/portada>

[41] Ministerio de Defensa. (enero de 2013) Procume ADAM/CDAM UME.



[42] Torralba Gracia, Marta. (2020-2021). Apuntes de la asignatura de Oficina de Proyectos. Zaragoza: Centro Universitario de la Defensa.

[43] Ley 24/2011, de 1 de agosto, de contratos del sector público en los ámbitos de la defensa y de la seguridad. Boletín Oficial del Estado número 184, de 2 de agosto de 2011, páginas 87415 a 87461 (47 págs.)

[44] Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Boletín Oficial del Estado número 296, de 11/12/2013.

[45] Sánchez, J. (9 de septiembre de 2022). “Controlado el mayor incendio de la historia de Ceuta, tras quemar 130 hectáreas”. El País.com. Disponible en: <https://elpais.com/espana/2022-09-09/el-mayor-incendio-de-la-historia-de-ceuta-obliga-a-desalojar-a-60-personas-y-a-que-desembarque-la-urne.html> Consultado en: 22/10/2022

[46] Peñalosa, G. (octubre 17 de 2022). “Alerta máxima en Melilla por el movimiento descontrolado de 5.000 inmigrantes al otro lado de la valla”. El mundo.es. Disponible en: <https://www.elmundo.es/espana/2022/10/18/634da4f6fdddfc7188b459a.html> Consultado en: 22/10/2022

[47] Página de Amnistía Internacional. (s/f) “Canarias: Quince años de continua degradación del derecho al asilo”. Amnesty.org. Disponible en: <https://www.es.amnesty.org/en-que-estamos/noticias/noticia/articulo/canarias-quince-anos-de-continua-degradacion-del-derecho-al-asilo/>. Consultado en: 22/10/2022

[48] Vargas, N. G. (11 septiembre de 2020). “De la crisis de los cayucos de 2006 al colapso de la acogida: claves del repunte migratorio en Canarias”. elDiario.es. https://www.eldiario.es/canariasahora/365-dias-de-migraciones/crisis-cayucos-2006-colapso-acogida-claves-repunte-migratorio-canarias_132_6215866.html Consultado en: 22/10/2022

[49] Página de Saunier Duval. (2018, noviembre 30). “¿Es posible emplear placas solares en la calefacción y agua caliente en nuestra vivienda?” Disponible: <https://re-magazine.saunierduval.es/2018-11-30/es-posible-emplear-placas-solares-en-la-calefaccion-y-agua-caliente-en-nuestra-vivienda>. Consultado en: 20/10/2022

[50] Código Técnico. Documento Básico HS Salubridad. (14 de junio de 2022).

[51] Página de Saunier Duval. (s/f). Disponible en Saunierduval.es. Disponible en: <https://www.saunierduval.es/para-el-usuario/productos/energia-solar-termica/> Consultado en: 27/10/2022

[52] Esquemas de sistemas de energía solar térmica para agua caliente, apoyo a calefacción y piscinas. (s/f). Solarta.com. Disponible en: <http://www.solarta.com/es/instalaciones-energia-solar/solar-termica/esquemas-sistemas-energia-solar-termica.php> Consultado en: 27/10/2022

[53] Consideraciones sobre el dimensionado de instalaciones interiores de agua según Norma UNE 149201:2017. (4 de junio de 2018). Proinstalaciones.com. Disponible en: <https://www.proinstalaciones.com/articulos/normativa-articulos/1921-consideraciones-sobre-el-dimensionado-de-instalaciones-interiores-de-agua-segun-norma-une-149201-2017> Consultado en: 28/10/2022

[51] Sistema de Gestión Logística del Ejército, SIGL



ANEXOS



ANEXO I: EJEMPLOS DE REFUGIOS



Ilustración 20. Proceso de montaje de Live Box, 2013. Fuente: [12]



Ilustración 21. CMax System (estructura). Fuente: [13]



Ilustración 22. CMax System (estructura). Fuente: [13]



Ilustración 23. Tienda familiar de UNHCR. Fuente: [7]



Ilustración 24. Concrete Canvas Shelter. Fuente: [15]

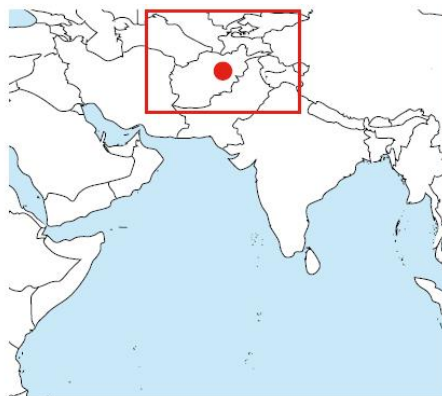


Ilustración 25. Refugio para el invierno de FICR empleado en Afganistán. Fuente: [16]



ANEXO II: CAMPO DE REFUGIADOS

Cox's Bazar, Bangladesh



Ilustración 26. Campo de refugiados de Cox's Bazar Izq: Situación en el mapa. Der: Viviendas del campamento. Fuente: [18]

Zaatari (Jordania)



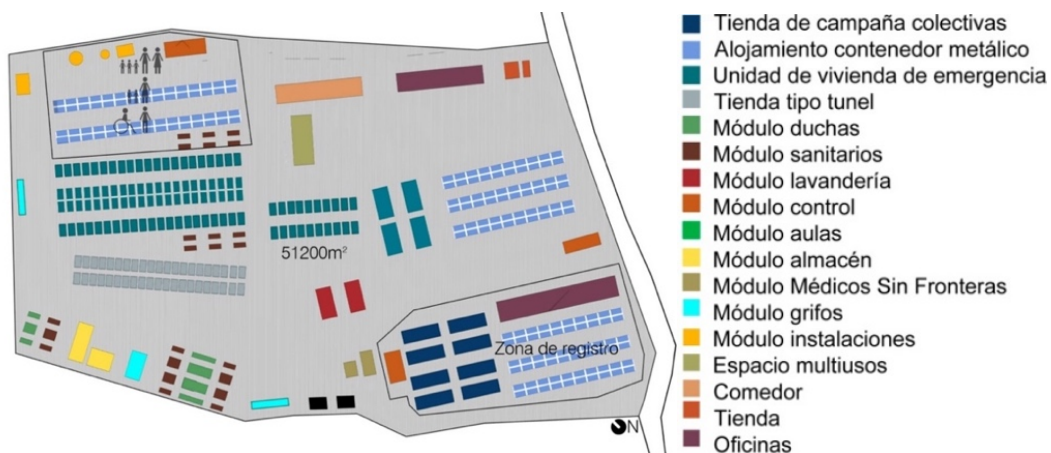
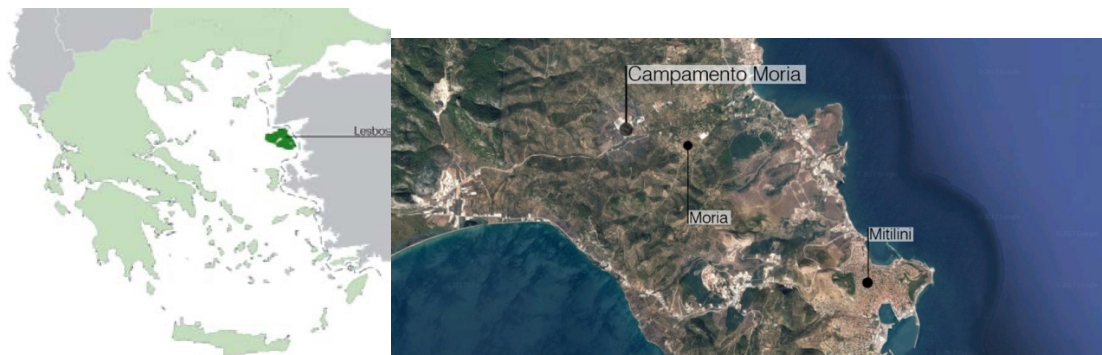
Ilustración 27. Módulos de vida de Zaatari. Fuente: [18]



Ilustración 28. Izq. Solución semi-auto-construida a partir de una tienda y una caravana. Der. Mercado de los "Campos Elíseos". Zaatari. Fuente: [18]



Moria, Isla de Lesbos (Grecia)





*Ilustración 32. RHU's, Refugee Housing Units: viviendas de emergencia creadas por IKEA para UNHCR.
Fuente: [20]*



Ilustración 33. Tiendas de tipo túnel de UNHCR. Fuente: [7]



ANEXO III: PLANO DEL CETI DE CEUTA

Fuente: CETI



Módulos de vida: A, B, C, D, E, F, G, H.

8 módulos con 8 habitaciones de capacidad para 8 personas, TOTAL: 512 plazas.

ANEXO IV: INSTALACIONES DEL CAMPAMENTO EN BASE A MATERIAL DEL CDAM



Ilustración 34. Instalaciones del campamento. Zona de vida. Izq. CEHAPO. Der. Rocaedro. Fuente: UME.



Ilustración 35. Instalaciones del campamento. Zona de servicios: Cocinas. Fuente: UME



Ilustración 36. Instalaciones del campamento. Zona de servicios. Comedor. Fuente: UME



Ilustración 37. Instalaciones del campamento. Zona de servicios. Duchas. Fuente: UME.



Ilustración 38. Instalaciones del campamento. Zona de servicios. Aseos. Fuente: UME.



Ilustración 39. Instalaciones del campamento. Módulo de corriente eléctrica secundaria. Grupos electrógenos de 600 kVa.

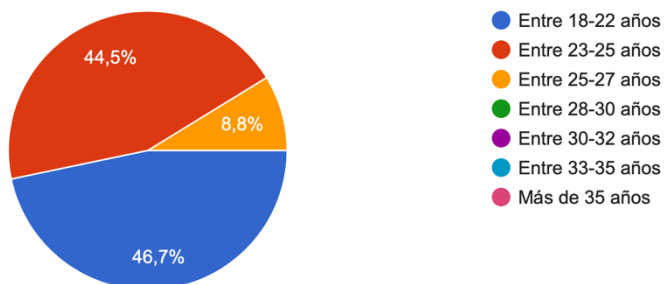


ANEXO V: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Fuente: Elaboración propia

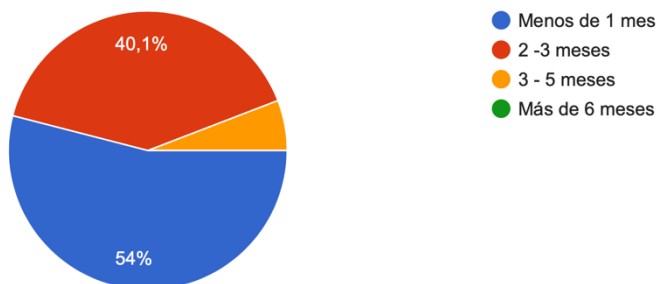
¿Qué edad tienes?

137 respuestas



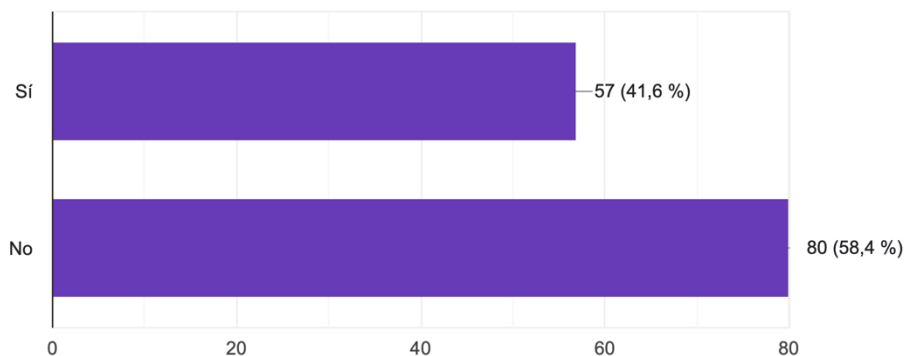
¿Cuánto tiempo llevas en el CETI?

137 respuestas



¿Crees que tienes todo lo necesario para llevar unas buenas condiciones de vida dadas las circunstancias?

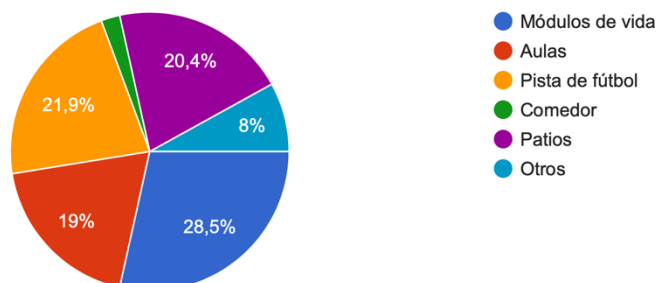
137 respuestas





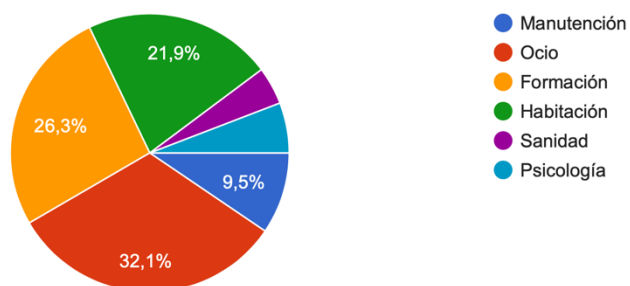
¿Dónde pasas más tiempo?

137 respuestas



¿Qué mejorarías?

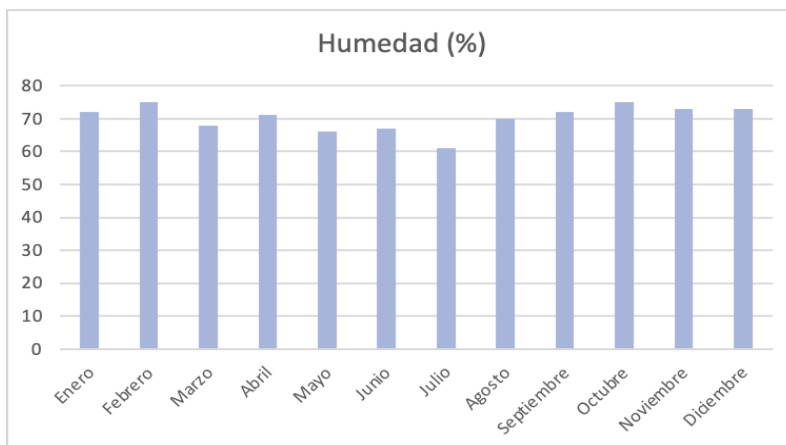
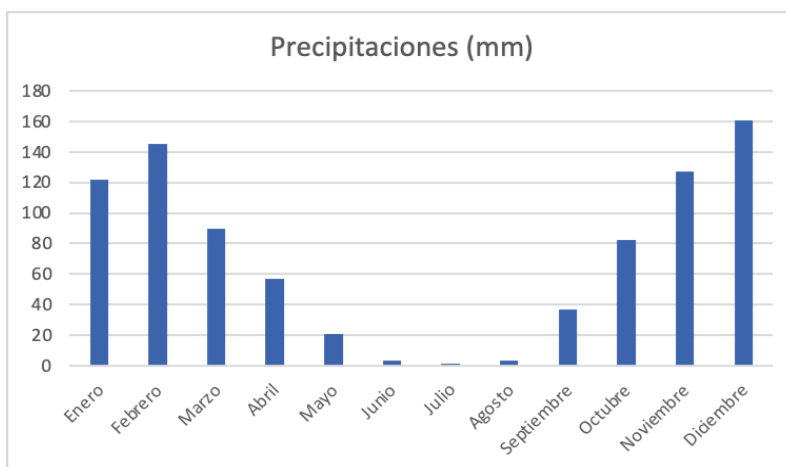
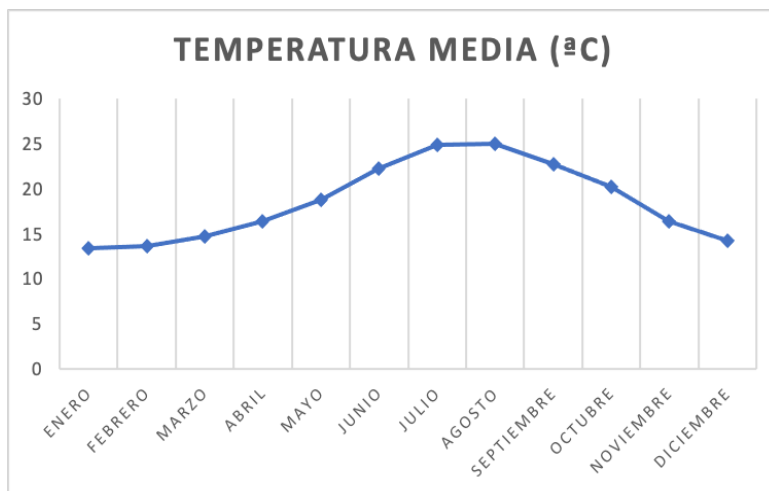
137 respuestas





ANEXO VI: DIAGRAMAS DEL ESTUDIO METEOROLÓGICO

Diagramas de elaboración propia según datos AEMET [40]



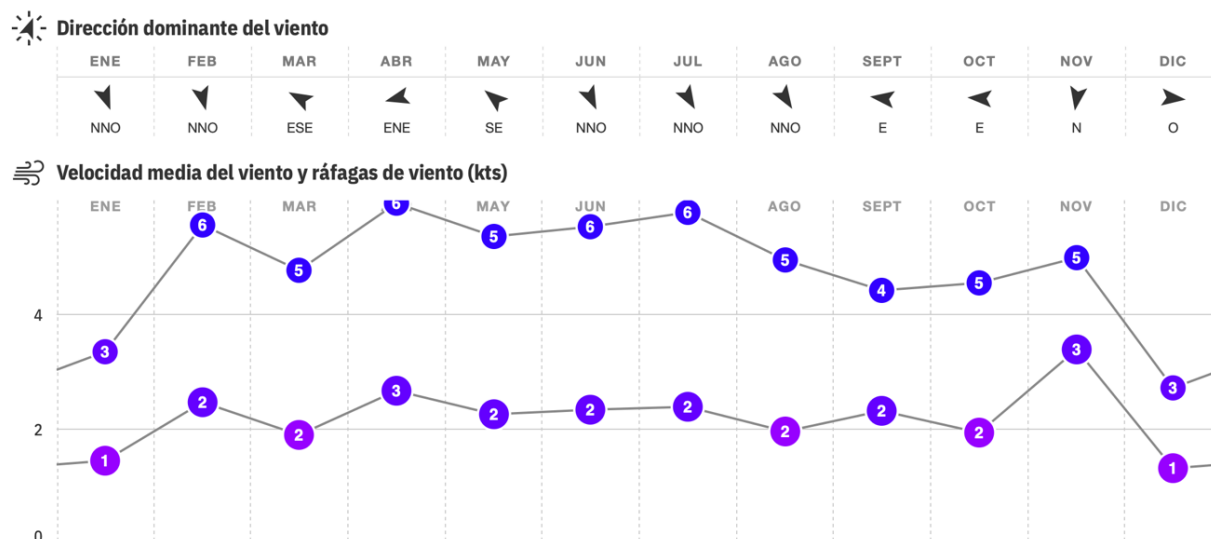


Ilustración 40. Estadísticas mensuales de la velocidad del viento y su dirección en Ceuta. Fuente WINDFINDER.

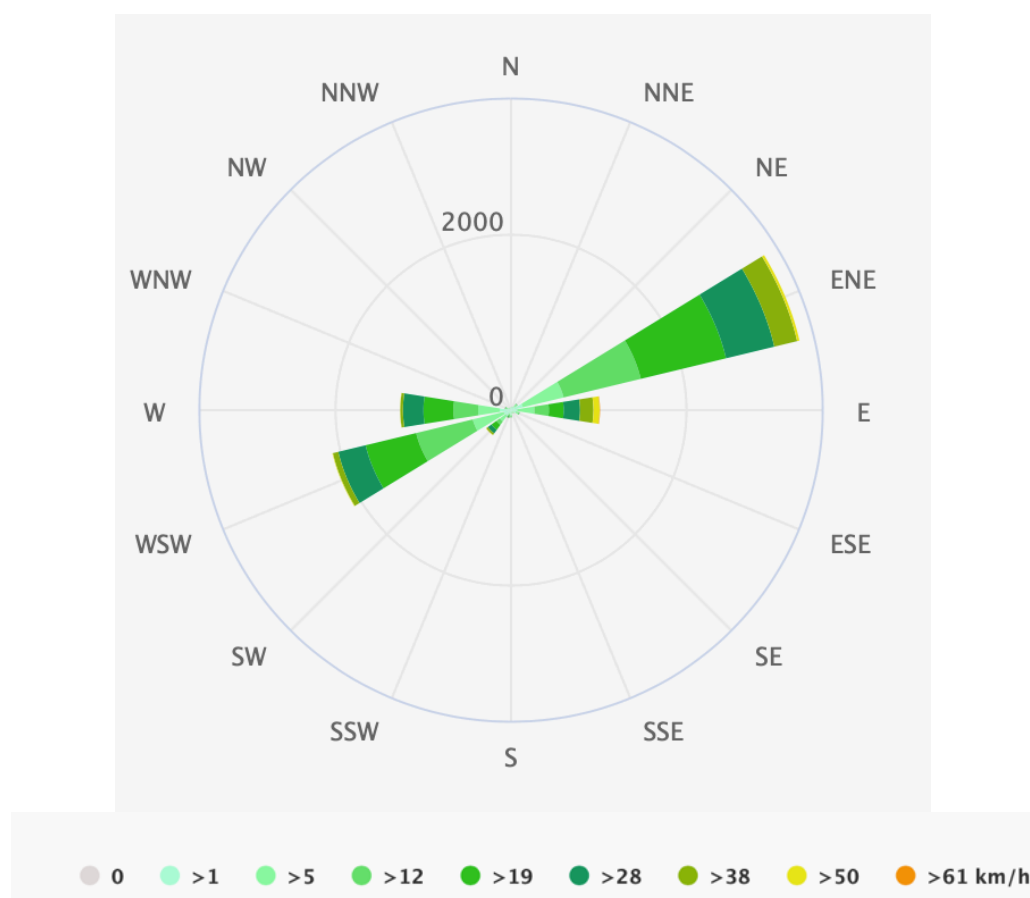


Ilustración 41. Estadísticas de dirección y distribución de la fuerza del viento en Ceuta. Fuente METEOBLUE.



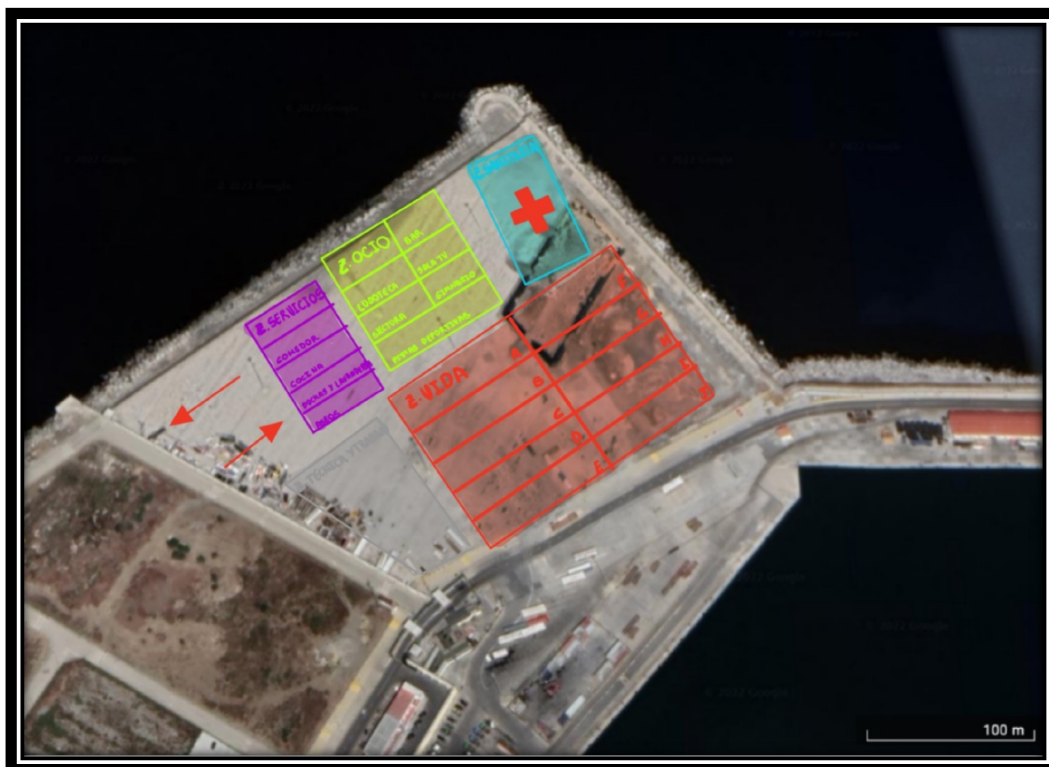
ANEXO VII: DISEÑO DEL CAMPAMENTO



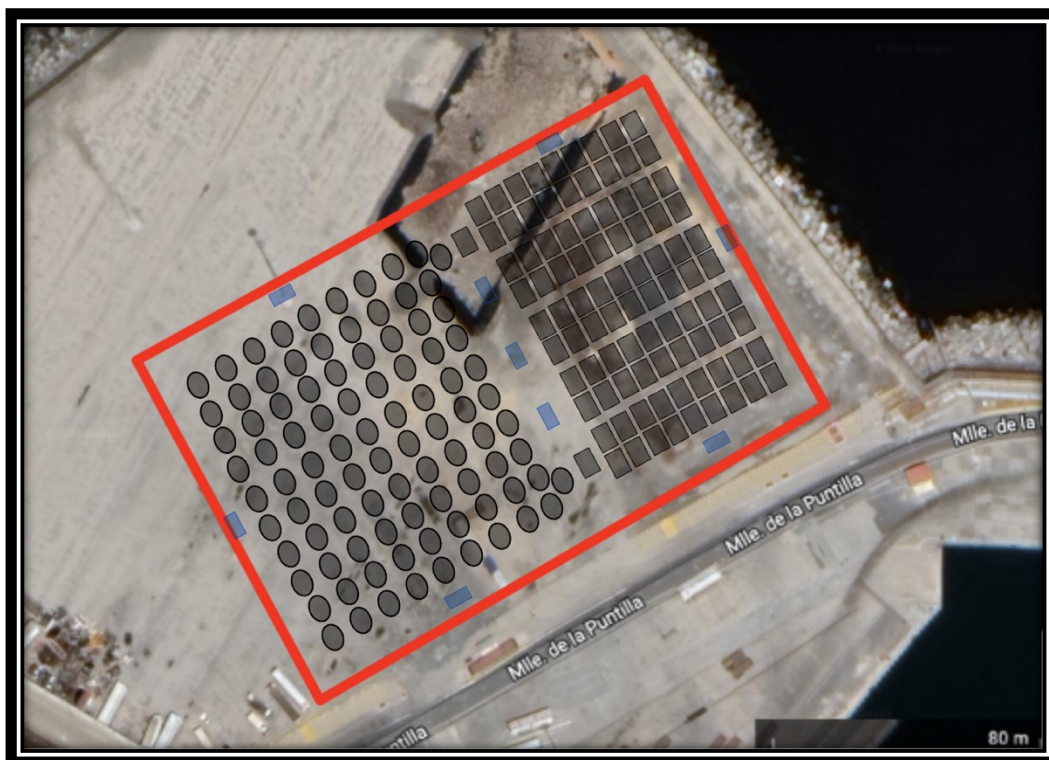
Ilustración 42. Mapa de Ceuta. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.



A) Esquema-diseño general

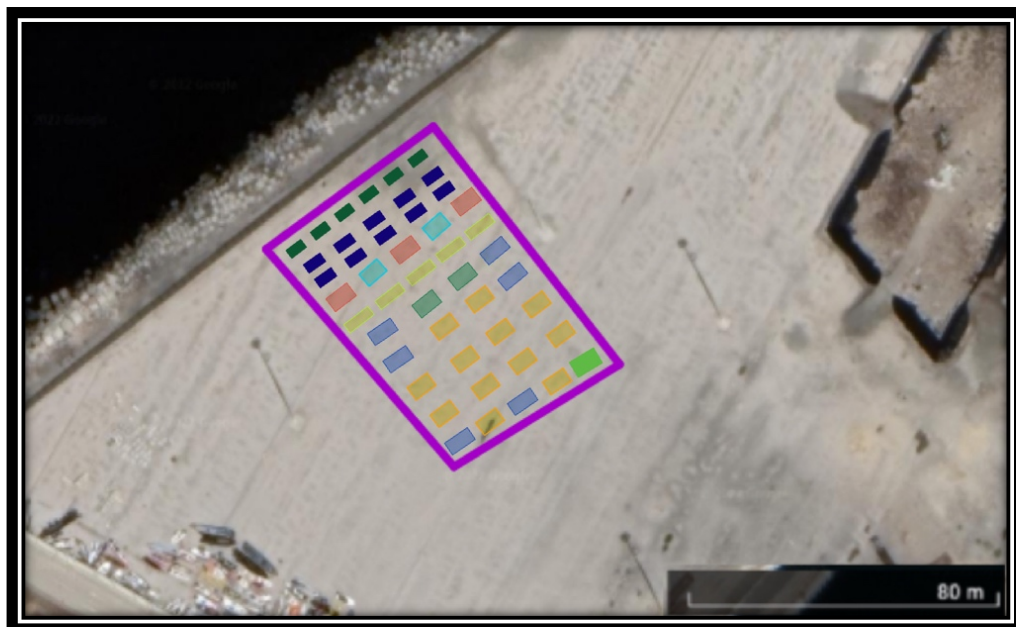


B) Esquema-diseño de la zona de vida





C) Esquema-diseño de la zona de servicios

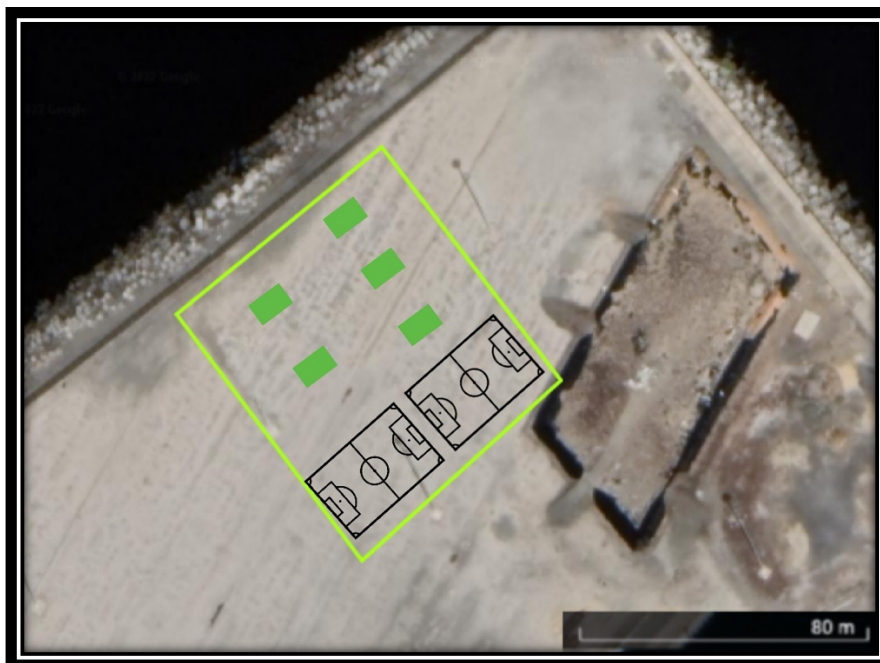


D) Esquema-diseño de la zona sanitaria

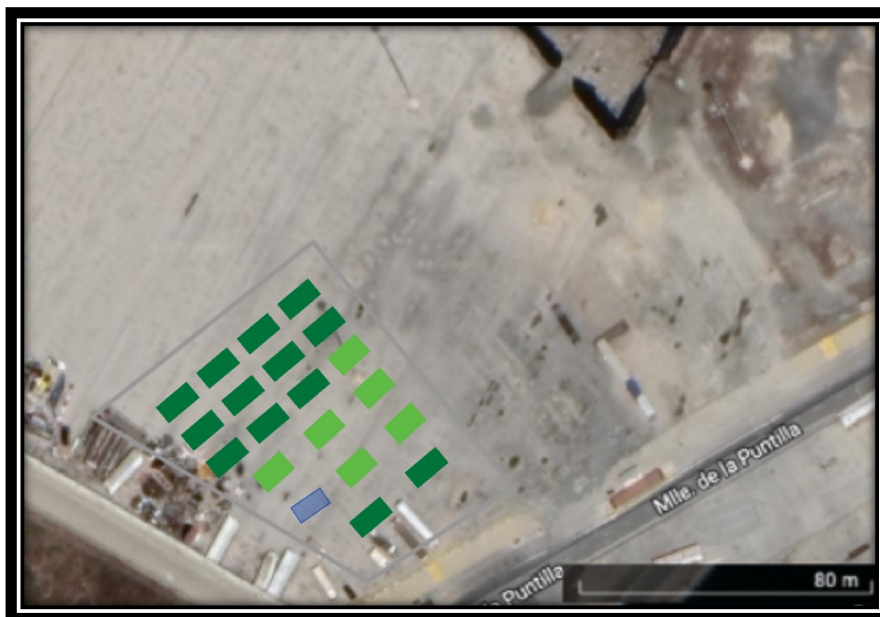




E) Esquema-diseño de la zona de ocio



F) Esquema-diseño de la zona técnica/trabajo



Leyenda

| | |
|-------------------------|---------------|
| Duchas | C. Cocina |
| C. Ablución | C. Fregadero |
| Contenedor | Comedor |
| Tienda modular | C. Lavandería |
| Tienda Hospital | CEHAPO |
| C. Frigorífico/isotermo | Rocaedro |

Fuente: Elaboración propia



ANEXO VIII: DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS DE VIDA

Fuente: Doctrina UME [41]

A) CEHAPO'S

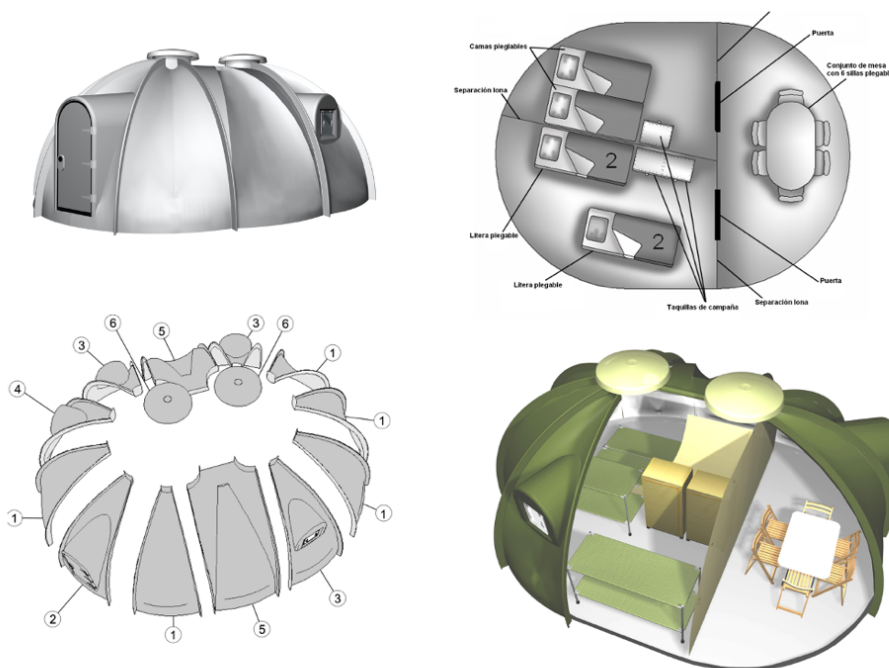


Ilustración 43. Esquema-dibujo de una CEHAPO.

MANZANA DE CEHAPO's

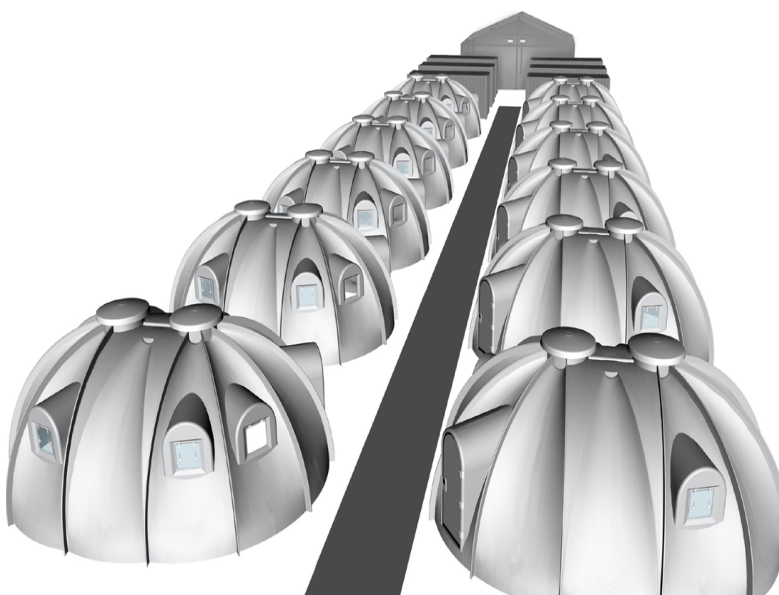
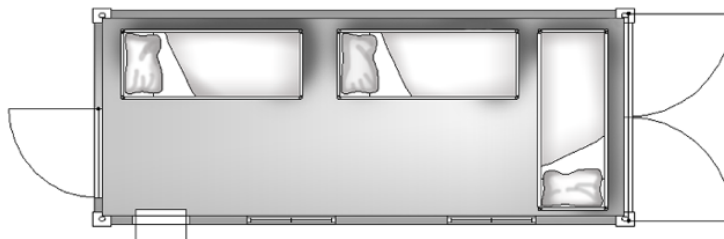
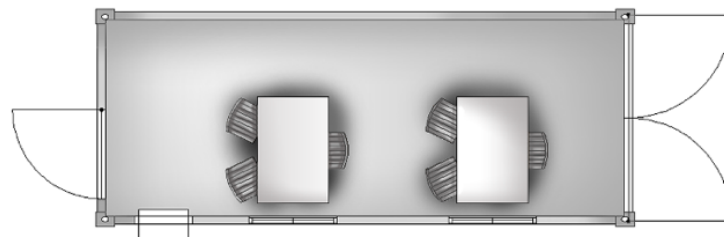
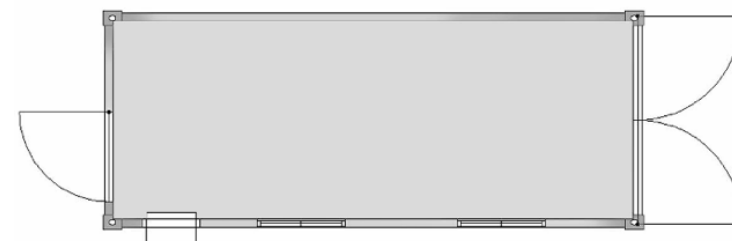
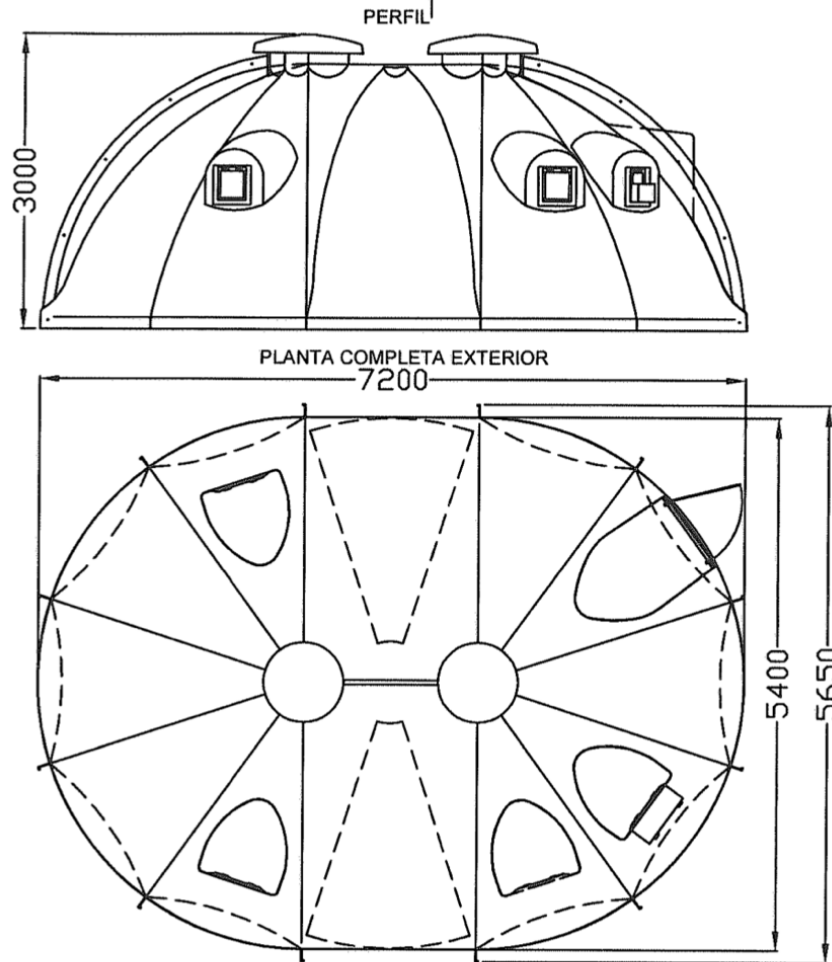


Ilustración 44. Esquema-dibujo de una manzana de CEHAPO's.

B) ROCAEDROS HABITÁCULOS Y CONTENEDORES OFICINA/ALMACÉN**Contenedor
Carga/Habitáculo (4 Uds)****Contenedor
Carga/Oficina (1 Ud)****Contenedor
Carga/Almacén (1 Ud)***Ilustración 45. Esquema-dibujo de contenedores vivienda (Rocaedro), oficina y almacén.*

A continuación, se exponen los planos de las instalaciones de los módulos de vida obtenidos mediante la Doctrina de la UME [41]



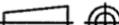
ESTE PLANO CORRESPONDE A LA VISTA PARCIAL "A" CH-0674-00

Medidas en mm

| | |
|---------------------|--|
| Denominación | CEHAPO SHM3V-P |
| Código de Fatco | CH00007 |
| N.S.N. | . |
| Caract. Físicas | Estructura Cehapo rígida de 33 m2 de superficie. Incluye: Bomba de calor, calefactor aerotermo, tabique divisor, suelo, instalación eléctrica y lonetas parasol |
| Caract. Funcionales | Módulo familiar para alojamiento de 6 personas, |

| Cant. | Denominación | Marca | Material | Código |
|-------|--------------|-------|----------|--------|
|-------|--------------|-------|----------|--------|

ESTA COPIA ES PROPIEDAD DE FATCO, LA INFORMACION CONTENIDA DEBE CONSIDERARSE CONFIDENCIAL.

| | | | | | |
|---|------------|-----------------------------------|----------------|--|----------------------------------|
| PROYECCION  1er ANGULO | | CEHAPO SHM3V-P CÓDIGO: CH00007 | | fatco Tel. +34 943 300661 Fax. +34 943 300660 fatco@fatco.es | |
| Escala — | Dibujado | Fecha | Nombre | Sustituye a: | Nº de plano: CH-0674-00 A |
| | Dibujado | 23/11/06 | ALVARO | — | |
| | Comprobado | 23/11/06 | JUANVA | Sustituido por: | |
| | Aprobado / | 23/11/06 | JAVIER AZPIROZ | — | |

1 2 3 4 5 6

A

B

C

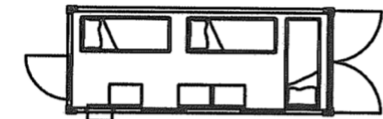
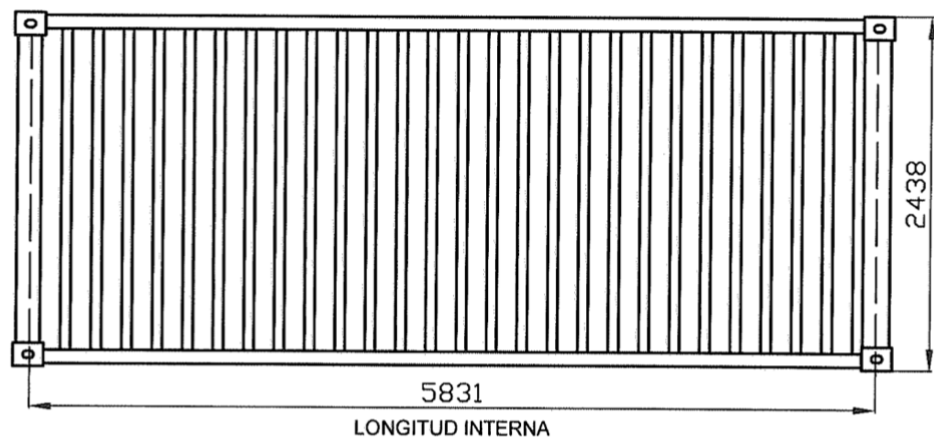
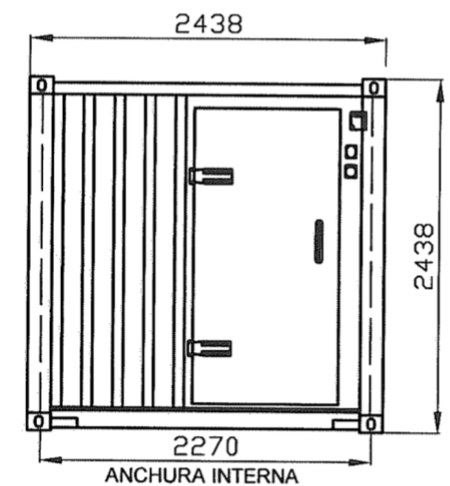
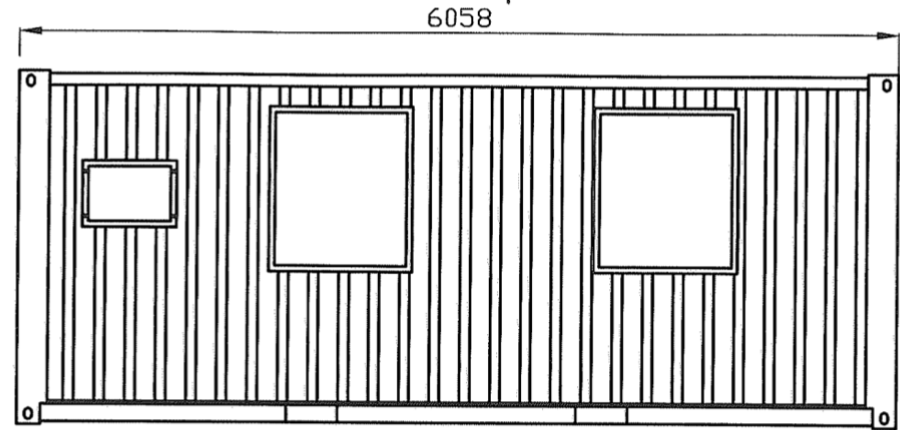
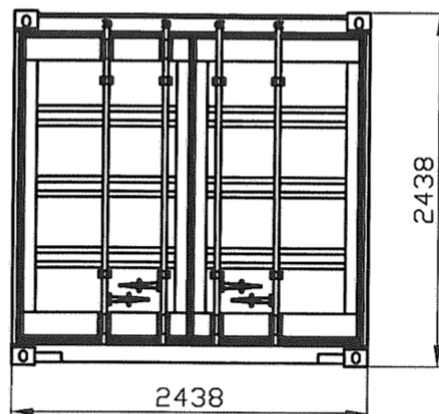
D

A

B

C

D




ESTE PLANO CORRESPONDE A LA VISTA PARCIAL "B" EM-0691-00

Medidas en mm

| | |
|---------------------|--|
| Denominación | Contenedor Dormitorio (Completo) |
| Código de Fatco | SJ00010 |
| N.S.N. | . |
| Caract. Físicas | Contenedor normalizado Standard ISO 20' clase 1 C con esquineras ISO, aerotransportable. Incluye: bomba de calor, calefactor aerotermo, instalación eléctrica de dormitorio, dos ventanas. |
| Caract. Funcionales | Contenedor de doble utilidad: Contenedor de carga; Contenedor habitáculo dormitorio. |

| | | | | |
|-------|--------------|-------|----------|--------|
| Cant. | Denominación | Marca | Material | Código |
|-------|--------------|-------|----------|--------|

ESTA COPIA ES PROPIEDAD DE FATCO, LA INFORMACION CONTENIDA DEBE CONSIDERARSE CONFIDENCIAL.

| | | | | | |
|---|------------|--|----------|---|---|
| <div>PROYECCION</div> <div></div> <div>1er ANGULO</div> | | <div>CONTENEDOR DORMITORIO (COMPLETO)</div> <div>CÓDIGO: SJ00010</div> | | <div>fatco</div> <div>Tel. +34 943 300661</div> <div>Fax. +34 943 300660</div> <div>fatco@fatco.es</div> | |
| <div>Escala</div> <div>—</div> | Dibujado | Fecha | Nombre | Sustituye a: | <div>Nº de plano:</div> <div>EM-0691-00 B</div> |
| | Dibujado | 27/10/06 | ALVARO | — | |
| | Comprobado | 27/10/06 | JUANVA | Sustituido por: | |
| | Aprobado | / | --/--/-- | JAVIER AZPIROZ | |



ANEXO IX: CÁLCULOS

A) Hojas de cálculo de Excel [25]

i. Resumen:

| | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------|
| CONTINGENTE: | CAMPAMENTO REFUGIADOS/DESPLAZADOS | UBICACIÓN: | CEUTA |
| FUERZA: | 1.000 PERSONAL DEL CAMPAMENTO | PERSONAL APOYADO POR LA BASE | 1.000 |
| Nº CAMPAMENTOS | 1 | | |
| TIPO DE MISIÓN: | TÁCTICAS | DURACIÓN ESTIMADA | 12 MESES |
| Nº DE S/GT | 1 | VEHÍCULOS RUEDA | 4 |
| Nº DE GT | 0 | VEHÍCULOS CADENA | 0 |
| Nº DE AGT | 0 | CALCULO DE REDES ELÉCTRICAS | SI |
| | | CALCULO DE REDES DE AGUA | SI |
| | | FORTIFICACION | SI |
| SUPERFICIE DEL CAMPAMENTO | 38888,25 m² | Nº DE CONTENEDORES DE 20' | 731 |
| | | PRESUPUESTO | 27.016.183,63 € |

ii. Variables del campamento:

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| CONTINGENTE: | CAMPAMENTO REFUGIADOS/DESPLAZADOS | LOCALIZACIÓN: | CEUTA |
| FUERZA: | 1000 PERSONAL DEL CAMPAMENTO | | |
| 1) INSTALACIONES DE RESIDENCIA | 5368,75 m² | RATIO ESTANDAR | RATIO PERSONALIZADO |
| | | 0 JEFE: | 30 30,00 m²/Persona |
| | | 0 OFICIALES: | 3,50 m²/Persona |
| | | 0 SUBOFICIALES: | 3,50 m²/Persona |
| | | 0 TROPA: | 970 3,50 m²/Persona |
| 2) ABLUCIÓN | 576 m² | 34 Urinarios | 0,03 Por Persona |
| | | 200 Lavabos | 0,20 Por Persona |
| | | 100 Váteres | 0,10 Por Persona |
| | | 65 Duchas | 0,07 Por Persona |
| | | 100 Espejos | 0,10 Por Persona |
| | | 34 Calentadores 250 L | 0,03 Por Persona |
| 3) AREA DE COCINA Y COMEDOR: | 1470 m² | | |
| Zona de preparación de comida | 150 m² | SI Zona de preparación de comida | 0,15 m²/Persona |
| Zona de almacenamiento | 0 m² | No Zona de almacenamiento | 0,00 m²/Persona |
| Zona de cocina | 200 m² | SI Zona de cocina | 0,20 m²/Persona |
| Zona frigorífica/congeladora | 100 m² | SI Zona frigorífica/congeladora | 0,10 m²/Persona |
| Zona de lavaplatos | 120 m² | SI Zona de lavaplatos | 0,10 m²/Persona |
| Zona de comedor y servicio | 900 m² | SI Zona de comedor y servicio | 0,90 m²/Persona |
| 4) OFICINAS | 1000 m² | 1000 Personal en la base | 1,00 m²/Persona |



| | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------|---|-----------------------|---|
| 5) INST. DE RECREO INTERIOR | 690 m ² | | | | |
| PX | Si | 120 m ² | | | |
| Biblioteca | No | 0 m ² | | | |
| Gimnasio | Si | 150 m ² | | | |
| Cantina | No | 0 m ² | | | |
| Locutorio e Internet | Si | 120 m ² | | | |
| Capilla | No | 0 m ² | | | |
| Sala de Juegos | Si | 60 m ² | | | |
| Peluquería | No | 0 m ² | | | |
| Sala polivalente | Si | 240 m ² | | | |
| 6) TALLERES | 0 m ² | | | | |
| 2º Escalón | No | 0 m ² | | | |
| 3º Escalón | No | 0 m ² | | | |
| Nave de clase IX | No | 0 m ² | | | |
| 7) ALMACENAMIENTO Y ABASTECIMIENTO | 1450 m ² | | | | |
| Clase I | Si | 200 m ² | | | |
| Clase II | Si | 100 m ² | | | |
| Clase III | Si | 1000 m ² | | | |
| Clase IV | Si | 150 m ² | | | |
| Clase VII | No | 0 m ² | | | |
| UABA | No | 0 m ² | | | |
| Polvorín | No | 0 m ² | | | |
| 8) OBTENCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA m ² | 96 Si | | 7000 Consumo de litros de agua potable | 7,00 L/Persona/Día | 7 |
| ALMACENAJE DE AGUA m ² | 1645,6 Si | | 100000 Consumo de litros de agua tratada | 100,00 L/Persona/Día | |
| DOS DE AGUA ALMACENADA | 7 | | 42000 Litros de agua potable a almacenada | 42,00 L/Persona | |
| | | | 700000 Litros de agua tratada a almacenada | 700,00 L/Persona | |
| | | | 0 SETA 500 | | |
| | | | 3 SETA 3000 | | |
| | | | 1 SETA 10000 | | |
| 9) EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES m ² | 0 No | | 1 Si Planta de aguas residuales | | |
| | | | 16 Fosas sépticas 20000l | | |
| | | | 35667 L aguas negras; aguas de vateres, wc y urinarios. | 35,67 L/Persona/Día | |
| | | | 71333 L aguas grises; agua de duchas y lavabos | 71,33 L/Persona/Día | |
| 10) GENERACIÓN Y SUMINISTRO DE ENERGÍA | 178,75 m ² | | 4000 KVA Suministro principal | 4,00 KVA/Persona | |
| | | | 2800 KVA Suministro de reserva | 70,00 %Capacidad | |
| | | | 58700 Almacenaje de gasoil para una semana | 2,09 L/KVA/24H | |
| 11) INSTALACIONES ADICIONALES Y REQUERIMIENTOS ESPECIALES | 700,00 | | No Farmacia | 0,00 m ² | |
| | | | Si ROLE 1 | 600,00 m ² | |
| | | | No ROLE 2 | 0,00 m ² | |
| | | | No HLZ | 0,00 m ² | |
| | | | No Refugios | 0,00 m ² | |
| | | | Si Lavandería | 100,00 m ² | |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------|---|-----|--------------------|----|-----|-----------------------------------|------|---|------------------|------|---|------------------------------------|---|--------|----------------------------|-----|-----|----------------|------|-----|----------------|-------|-----|------------------------------|----|----------------|------------------|-----|-----|------------------|-----|---|------------------------|----|-----|------------------|---|-------|--|----------------------|---|--------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 12) INST. RECREO EXTERIOR | 4582 m ² | <input checked="" type="checkbox"/> Sí Cancha multiuso <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí Pista de pádel <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí Pista de voley <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí Pista de atletismo <input type="checkbox"/> No | 420 m ² 0 m ² 162 m ² 4000 m ² | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13) ZONA DE SEGURIDAD Y CONTROL | 4760 m ² | <input checked="" type="checkbox"/> Sí Cuerpo de guardia/C. Control filiación <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí CECOM <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí Control de acceso <input type="checkbox"/> No | 200 m ² 2760 m ² 1800 m ² | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14) TRANSPORTE | 800 m ² | <input type="checkbox"/> No Estafeta <input checked="" type="checkbox"/> Sí Terminal personal <input type="checkbox"/> No Terminal carga <input type="checkbox"/> No Hangar operaciones aéreas <input type="checkbox"/> No Hangar medios contraincendios <input type="checkbox"/> No Lavadero | 0 m ² 800 m ² 0 m ² 0 m ² 0 m ² 0 m ² | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15) EXPLANADA Y VIALES | 7506 m ² | <input checked="" type="checkbox"/> Sí Zonas de aparcamiento <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí Explanada de formación <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> 10 % de zona de expansión <input checked="" type="checkbox"/> Sí Zona de tránsito de contenedor <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí Zona de mantenimiento <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Zona prep. Convoy <input checked="" type="checkbox"/> Sí Zona de circulación | 1 m ² 7500 m ² 1 m ² 1 m ² 1 m ² 1 m ² 1 m ² | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16) INFORMACIÓN TÉCNICA | <table border="1"><tr><td>Perímetro</td><td>900</td><td>m</td></tr><tr><td>Torres de vigilancia</td><td>6</td><td>Uds</td></tr><tr><td>Focos perimetrales</td><td>40</td><td>Uds</td></tr><tr><td>Cable de los grupos a pto distrib</td><td>1500</td><td>m</td></tr><tr><td>Cable perimetral</td><td>1400</td><td>m</td></tr><tr><td>Estruc. módulos HESCO perimetrales</td><td>0</td><td>No Uds</td></tr><tr><td>T-Wall 1,5x3m perimetrales</td><td>600</td><td>Uds</td></tr><tr><td>Chapa ondulada</td><td>5000</td><td>Uds</td></tr><tr><td>Sacos terreros</td><td>50000</td><td>Uds</td></tr><tr><td>Malla de alambrada 2,2m alt.</td><td>36</td><td>Uds Rollos 25m</td></tr><tr><td>Postes alambrada</td><td>300</td><td>Uds</td></tr><tr><td>Alambrada rápida</td><td>900</td><td>m</td></tr><tr><td>Módulo de Abri-shelter</td><td>40</td><td>Uds</td></tr></table> | Perímetro | 900 | m | Torres de vigilancia | 6 | Uds | Focos perimetrales | 40 | Uds | Cable de los grupos a pto distrib | 1500 | m | Cable perimetral | 1400 | m | Estruc. módulos HESCO perimetrales | 0 | No Uds | T-Wall 1,5x3m perimetrales | 600 | Uds | Chapa ondulada | 5000 | Uds | Sacos terreros | 50000 | Uds | Malla de alambrada 2,2m alt. | 36 | Uds Rollos 25m | Postes alambrada | 300 | Uds | Alambrada rápida | 900 | m | Módulo de Abri-shelter | 40 | Uds | 17) FORMA Y ZONA | <table border="1"><tr><td>Zona:</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Muy calido</td><td>Forma del campamento</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Buena</td></tr><tr><td>Temperatura:</td><td><input type="checkbox"/> Normal +/-</td><td>Opciones:</td><td><input type="checkbox"/> Buena</td></tr><tr><td></td><td><input type="checkbox"/> Calido +</td><td></td><td><input type="checkbox"/> Moderadamente buena</td></tr><tr><td></td><td><input type="checkbox"/> Muy calido ++</td><td></td><td><input type="checkbox"/> Mala</td></tr><tr><td></td><td><input type="checkbox"/> Frio -/-</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td><input type="checkbox"/> Muy calido Frio</td><td></td><td></td></tr></table> | Zona: | <input checked="" type="checkbox"/> Muy calido | Forma del campamento | <input checked="" type="checkbox"/> Buena | Temperatura: | <input type="checkbox"/> Normal +/- | Opciones: | <input type="checkbox"/> Buena | | <input type="checkbox"/> Calido + | | <input type="checkbox"/> Moderadamente buena | | <input type="checkbox"/> Muy calido ++ | | <input type="checkbox"/> Mala | | <input type="checkbox"/> Frio -/- | | | | <input type="checkbox"/> Muy calido Frio | | |
| Perímetro | 900 | m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Torres de vigilancia | 6 | Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Focos perimetrales | 40 | Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cable de los grupos a pto distrib | 1500 | m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cable perimetral | 1400 | m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estruc. módulos HESCO perimetrales | 0 | No Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-Wall 1,5x3m perimetrales | 600 | Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chapa ondulada | 5000 | Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sacos terreros | 50000 | Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Malla de alambrada 2,2m alt. | 36 | Uds Rollos 25m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Postes alambrada | 300 | Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alambrada rápida | 900 | m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Módulo de Abri-shelter | 40 | Uds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona: | <input checked="" type="checkbox"/> Muy calido | Forma del campamento | <input checked="" type="checkbox"/> Buena | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura: | <input type="checkbox"/> Normal +/- | Opciones: | <input type="checkbox"/> Buena | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Calido + | | <input type="checkbox"/> Moderadamente buena | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Muy calido ++ | | <input type="checkbox"/> Mala | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Frio -/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Muy calido Frio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TAMAÑO TOTAL DEL CAMPAMENTO | | 38528,875 m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



iii. Volumen de material:

| ABLUCIÓN: | | CONTENEDOR | |
|------------------------|----|------------|--|
| Contenedor de duchas | 13 | | |
| Duchas Técnove | 0 | | |
| Contenedor de ablución | 17 | | |
| Contenedor mixto | 0 | | |

| 3) AREA DE COCINA Y COMEDOR: | | RATIO PERSONALIZADO T. BRES. | |
|--------------------------------|---|------------------------------|--|
| Contenedores de vida plegables | 0 | 0 | |
| Cocina sobre contenedores | 3 | 0 | |
| Contenedor congelador | 3 | 3 | |
| Contenedor frigorífico | 1 | 1 | |
| Cámara panelable frigorífica | 3 | 0 | |
| Cámara panelable congeladora | 5 | 0 | |
| Comedor en Bresciani | 5 | 0 | |
| Contenedor de ablución | | | |

| 4) OFICINAS | | TIENDAS TM | | | |
|--------------------------------|---|------------|----------|----|--|
| Contenedores de vida plegables | 2 | 2 | TM-18 | 0 | |
| Drash 2XB | 0 | | TM-36 | 20 | |
| Drash 3XB | 0 | | TM-54 4p | 5 | |

| 5) INST. DE RECREO INTERIOR | | TIENDAS TM | |
|-----------------------------|--|------------|--|
|-----------------------------|--|------------|--|

| 8) OBTENCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA ALMACENAJE DE AGUA | | Depósitos de 25000l | |
|--|------------|---------------------|----|
| 0 | SETA 500 | 0 | |
| 3 | SETA 3000 | 3 | |
| 1 | SETA 10000 | 0 | |
| | | | 12 |

| 9) EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | |
|--|----|
| Fosas sépticas 20000l | 16 |
| Nº contenedores de 20" del Sistema de depuración | 10 |

| 10) GENERACIÓN Y SUMINISTRO DE ENERGIA | |
|--|---|
| GE. 630Kva | 6 |
| GE. 230Kva | 0 |
| GE. 165Kva | 0 |
| GE. 60Kva | 2 |
| GE. 15Kva | 0 |
| GE. 5Kva | 0 |

| 11) INSTALACIONES ADICIONALES Y REQUERIMIENTOS ESPECIALES | | CONTENEDOR | | | | | |
|---|-------|------------|--------|--------|-----|----------|------------|
| | TOTAL | Farmacia | ROLE 1 | ROLE 2 | HLZ | Refugios | Lavanderia |
| Contenedor vida plegable | 12 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Drash 2XB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drash 3XB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TM-36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TM-54 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Tienda taller Bresciani | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Contenedor lavandería | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Contenedor isoterma/frigorífico | 1 | | 1 | | 0 | 0 | 0 |



iv. Redes de agua:

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------------|--|
| CONTINGENTE: | <input type="text" value="DOS/DESPLAZADOS"/> | LOCALIZACIÓN: | <input type="text" value="CEUTA"/> |
| FUERZA: | <input type="text" value="1000"/> PERSONAL DEL CAMPAMENTO | | |
| CAMPAMENTOS: | <input type="text" value="1"/> N° DE CAMPAMENTOS IDENTICOS | | |
| TIPO DE CAMPAMENTOS | <input type="text" value="0"/> | TIPO DE MISIÓN | <input type="text" value="TÁCTICAS"/> |
| SUPERFICIE TOTAL POR CAMPAMENTO: | <input type="text" value="38662,9375"/> m2 | N° CONTENEDORES 20' | <input type="text" value="1"/> |
| MATERIALES ABASTECIMIENTO | <input type="text" value="PVC"/> | TIPO DE DEPOSITO | <input type="text" value="PLANTA CIRCULAR"/> |
| | | MATERIAL SANEAMIENTO | <input type="text" value="PVC"/> |
| | | RED UNITARIA | <input type="text" value="SI"/> |
| | <input type="text" value="12"/> MESES | | |
| COSTE ESTIMADO: | <input type="text" value="38.417,13 €"/> | | |
| MATERIAL SANEAMIENTO | <input type="text" value="PVC"/> | | |

| Material | Metros | Precio/metro | Precio total |
|--------------------------------|--------|--------------|--------------|
| TUBERIA DE PVC | 0 | 24,62 € | 0,00 € |
| TUBERIA DE PVC | 0 | 9,34 € | 0,00 € |
| TUBERIA DE PVC | 0 | 14,93 € | 0,00 € |
| TUBERIA DE PVC | 0 | 0,00 € | 0,00 € |
| TUBERIA DE PVC | 0 | 9,34 € | 0,00 € |
| TUBERIA DE PVC | 0 | 8,80 € | 0,00 € |
| TUBERIA DE PVC | 0 | 20,58 € | 0,00 € |
| TUBERIA DE PVC | 0 | 34,10 € | 0,00 € |
| PVC | 0 | 8,80 € | 0,00 € |
| METROS POLIETILENO 40 | 369 | 1,30 € | 578,20 € |
| METROS POLIETILENO 32 | 247 | 0,84 € | 251,05 € |
| CODOS DE 40 | 135 | 3,41 € | 556,21 € |
| T DE 40 | 110 | 5,10 € | 678,81 € |
| TAPONES DE 40 | 15 | 0,77 € | 13,92 € |
| REDUCCIONES 40-32 | 15 | 3,41 € | 61,80 € |
| ENLACE MACHO DE 40 | 39 | 1,40 € | 65,83 € |
| ENLACES HEMBRA DE 40 | 108 | 1,48 € | 192,75 € |
| CODOS DE 32 | 78 | 1,46 € | 137,32 € |
| T DE 32 | 78 | 2,18 € | 205,75 € |
| TAPONES DE 32 | 13 | 1,19 € | 18,72 € |
| ENLACE MACHO DE 32 | 13 | 1,02 € | 16,04 € |
| ENLACES HEMBRA DE 32 | 192 | 1,08 € | 249,74 € |
| ENLACE BARCELONA DE 50 | 82 | 14,30 € | 1.418,45 € |
| ENLACE BARCELONA DE 32 | 179 | 14,30 € | 3.096,37 € |
| VÁLVULA ANTIRETORNO | 2 | 6,47 € | 15,66 € |
| TUBOS DE P.V.C DE 110 | 85 | 10,50 € | 1.079,41 € |
| CODOS DE P.V.C 45° DE 110 | 83 | 1,62 € | 162,70 € |
| CODOS DE P.V.C 90° 110 | 0 | 2,20 € | 0,00 € |
| T DE P.V.C 110 | 0 | 4,45 € | 0,00 € |
| MANGUITOS DE P.V.C 110 | 63 | 1,86 € | 141,41 € |
| Y DE P.V.C 110 | 42 | 2,45 € | 124,51 € |
| TAPONES DE P.V.C 110 | 0 | 3,20 € | 0,00 € |
| TAPONES DE P.V.C 125 | 20 | 1,86 € | 44,89 € |
| MANGUERA FLEXIBLE DE P.V.C 110 | 40 | 1,99 € | 96,07 € |
| TUBO DE COBRE 15 | 13 | 2,82 € | 44,36 € |
| TUBO DE COBRE 18 | 13 | 3,53 € | 55,57 € |
| TUBO DE COBRE 22 | 13 | 4,25 € | 66,77 € |



| | | | |
|-------------------------------|-----|------------|-------------|
| TUBO DE COBRE 28 | 13 | 5,64 € | 88,72 € |
| CODOS DE COBRE 15 | 7 | 0,19 € | 1,57 € |
| SALTOS DE COBRE 15 | 7 | 1,76 € | 14,86 € |
| MANGUITO DE COBRE 15 | 7 | 0,10 € | 0,80 € |
| T 18-15-15 COBRE | 7 | 1,14 € | 9,66 € |
| T 18-15-18 COBRE | 7 | 0,65 € | 5,46 € |
| MANGUITO DE 18 COBRE | 7 | 0,14 € | 1,19 € |
| CODOS DE 18 COBRE | 7 | 0,69 € | 5,80 € |
| T 22-22-22 COBRE | 7 | 1,02 € | 8,64 € |
| CODOS DE 22 COBRE | 7 | 0,45 € | 3,81 € |
| MANGUITOS DE 22 COBRE | 7 | 0,25 € | 2,08 € |
| MANGUITOS DE 28 COBRE | 7 | 0,68 € | 5,76 € |
| CODOS DE 28 COBRE | 7 | 0,68 € | 5,76 € |
| REDUCCION HEMBRA- MACHO 32-40 | 29 | 3,41 € | 119,48 € |
| LLAVE DE PASO 40 | 22 | 6,96 € | 185,28 € |
| MACHON REDUCIDO 50-40 | 82 | 2,23 € | 221,06 € |
| MACHON 32-32 | 192 | 0,86 € | 200,49 € |
| MACHON 40-40 | 15 | 1,82 € | 32,94 € |
| GRUPO DE PRESIÓN | 2 | 844,00 € | 1.688,00 € |
| FOSAS SÉPTICAS DE 20000L | 16 | 1.236,00 € | 19.776,00 € |



v. Redes eléctricas:

| | |
|------------|------------|
| TOTAL | 650.580,29 |
| TOTAL +IVA | 787.202,15 |

| | MATERIAL | UDS | CANTIDAD | PRECIO | PRECIO TOTAL |
|--------------------------|---------------------------------|----------|----------|---------|--------------|
| MANGUERA | 3*2,5 | metros | 3000 | 1,909 | 5.727,00 |
| | 3*4 | metros | 4600 | 2,846 | 13.091,60 |
| | 5*4 | metros | 2600 | 5,2 | 13.520,00 |
| | 5*6 | metros | 100 | 6,687 | 668,70 |
| | 5*10 | metros | 300 | 11,655 | 3.496,50 |
| | 5*16 | metros | 1000 | 18,281 | 18.281,00 |
| | 4*25 | metros | 300 | 24,4 | 7.320,00 |
| | 4*35 | metros | 0 | 31,12 | 0,00 |
| | 4*70 | metros | 300 | 65,878 | 19.763,40 |
| | 4*95 | metros | 1100 | 84,95 | 93.445,00 |
| | 1*240 | metros | 1300 | 45,42 | 59.046,00 |
| TUBO | 50 | metros | 100 | 1,4 | 140,00 |
| | 90 | metros | 100 | 2 | 200,00 |
| | 110 | metros | 100 | 3 | 300,00 |
| DIFERENCIALES | 4*40*0,03 | unidades | 201 | 244,73 | 49.190,73 |
| | 4*40*0,3 | unidades | 76 | 119,05 | 9.047,80 |
| | 4*63*0,03 | unidades | 18 | 506,67 | 9.120,06 |
| | 4*100*0,3 | unidades | 3 | 263,27 | 789,81 |
| | 2*40*0,03 | unidades | 226 | 46,6 | 10.531,60 |
| MAGNETOTERMICOS | 2*10 | unidades | 0 | 18,55 | 0,00 |
| | 2*16 | unidades | 463 | 18,91 | 8.755,33 |
| | 2*32 | unidades | 0 | 35,92 | 0,00 |
| | 4*16 | unidades | 241 | 97,16 | 23.415,56 |
| | 4*32 | unidades | 48 | 102,88 | 4.938,24 |
| | 4*40 | unidades | 3 | 125 | 375,00 |
| | 4*63 | unidades | 35 | 284,82 | 9.968,70 |
| | 4*80 | unidades | 4 | 281,65 | 1.126,60 |
| | 4*100 | unidades | 7 | 311,51 | 2.180,57 |
| | 4*160 regulable | unidades | 4 | 1132,32 | 4.529,28 |
| | 4*250 regulable | unidades | 17 | 1600,12 | 27.202,04 |
| CUADROS GENERALES | DISTRIBUIDOR DE FASES 160 A. | unidades | 4 | 87,37 | 349,48 |
| | DISTRIBUIDOR DE FASES 250 A. | unidades | 17 | | 156,97 |
| | CONM.SIRCOVER CD MANUAL 400A 4P | unidades | 0 | | 649,31 |



| | | | | |
|-------------------|---|----------|-----|---------|
| | CONM.SIRCOVER CD MANUAL 630A 4P | unidades | 3 | 808 |
| | CONM.SIRCOVER CD MANUAL 1250A 4P | unidades | 9 | 2961 |
| | POWER METER 710 | unidades | 11 | 123 |
| | EMBARRADO | unidades | 11 | 300 |
| | NS 800N4P FIJO F.A. MICROLOGIC 2.0 | unidades | 3 | 4652 |
| | NS 1000N4P FIJO F.A. MICROLOGIC 2.0 | unidades | 9 | 6894 |
| CUADROS 2º | 12 ELEMENTOS ESTANCO | unidades | 27 | 41,02 |
| | 24 ELEMENTOS ESTANCO | unidades | 0 | 71,81 |
| | 36 ELEMENTOS ESTANCO | unidades | 5 | 109,01 |
| | 54 ELEMENTOS ESTANCO | unidades | 14 | 169,21 |
| | 72 ELEMENTOS ESTANCO | unidades | 0 | 212,69 |
| | COFRE PARA 8 TOMAS | unidades | 0 | 93,19 |
| | 60*50 | unidades | 14 | 189,2 |
| | 80*100 | unidades | 5 | 663,28 |
| | ARMARIO CMO 1610/60PM | unidades | 10 | 1158,58 |
| | ARMARIO CMO 2016/60PM | unidades | 11 | 2506,7 |
| | ZOCALOS ZUN-166/100. | unidades | 11 | 167,79 |
| | ZOCALOS ZUN-104/100 | unidades | 10 | 122,88 |
| | TEJADILLO TJ16060CMO | unidades | 11 | 281,88 |
| | TEJADILLO TJ10040CMO | unidades | 10 | 158,84 |
| | MANDO BLOQ.CANDADOS SIRCO / | unidades | 11 | 46,16 |
| | PANTALLA PROT.ATYS 4P800 A 1250A | unidades | 11 | 53,5 |
| | TRAFO CARRIL DIN 1500/5 ABERTUR 38X127MM | unidades | 32 | 83,1 |
| | MONTAJE CUADRO GENERAL S/ESQUEMA INT 1000 A | unidades | 0 | 4500 |
| | MONTAJE CUADRO GENERAL S/ESQUEMA INT 500 A | unidades | 0 | 3800 |
| CABLE | 1,5 AZUL | metros | 200 | 0,776 |
| | 1,5 MARRON | metros | 200 | 0,776 |
| | 1,5 blanco | metros | 200 | 0,776 |
| | 2,5 AZUL | metros | 200 | 0,69 |
| | 2,5 NEGRO | metros | 200 | 0,69 |
| | 2,5 GRIS | metros | 200 | 0,69 |
| | 2,5 MARRON | metros | 200 | 0,69 |
| | 2,5 TIERRA | metros | 200 | 0,69 |
| | 4 AZUL | metros | 100 | 1,994 |
| | 4 NEGRO | metros | 100 | 1,994 |
| | 4 GRIS | metros | 100 | 1,994 |
| | 4 MARRON | metros | 100 | 1,994 |



| | | | | | |
|----------------------------|------------------|-----------|----------|-------|--------|
| | 4 TIERRA | metros | 100 | 1,994 | |
| | 10 AZUL | metros | 100 | 1,56 | |
| | 10 NEGRO | metros | 100 | 1,56 | |
| | 10 GRIS | metros | 100 | 1,56 | |
| | 10 MARRON | metros | 100 | 1,56 | |
| | 10 TIERRA | metros | 100 | 1,56 | |
| | 16 AZUL | metros | 100 | 4,186 | |
| | 16 NEGRO | metros | 100 | 4,186 | |
| | 16 GRIS | metros | 100 | 4,186 | |
| | 16 MARRON | metros | 100 | 4,186 | |
| | 16 TIERRA | metros | 100 | 4,186 | |
| | BORNAS DE CARRIL | 6 mm fase | unidades | 1130 | 0,68 |
| 6 mm neutro | | unidades | 672 | 0,71 | |
| 6 mm tierra | | unidades | 643 | 4,54 | |
| 10 mm fase | | unidades | 14 | 0,84 | |
| 10 mm neutro | | unidades | 5 | 0,88 | |
| 10 mm tierra | | unidades | 0 | 4,8 | |
| 16 mm fase | | unidades | 11 | 0,93 | |
| 16 mm neutro | | unidades | 4 | 1 | |
| 16 mm tierra | | unidades | 0 | 6,4 | |
| 35 mm fase | | unidades | 11 | 1,72 | |
| 35 mm neutro | | unidades | 5 | 1,81 | |
| 35 mm tierra | | unidades | 57 | 7,06 | |
| 70 mm fase | | unidades | 0 | 10,2 | |
| 70 mm tierra | | unidades | 57 | 10,2 | |
| 95 mm fase | | unidades | 65 | 10,2 | |
| 95 mm tierra | | unidades | 0 | 10,2 | |
| finales de 6 | | unidades | 643 | 0,4 | |
| finales de 10 | | unidades | 0 | 0,4 | |
| finales de 16 | | unidades | 0 | 0,6 | |
| finales de 35 | | unidades | 0 | 0,7 | |
| BORNAS DE EMPALME | | 16 | unidades | 19 | 0,63 |
| | | 25 | unidades | 19 | 1,5 |
| | 35 | unidades | 0 | 1,5 | |
| | 70 | unidades | 0 | 3,9 | |
| | 95 | unidades | 74 | 5,5 | |
| | 240 | unidades | 148 | 26,79 | |
| BORNAS EMPALME BIMETALICAS | 16 | unidades | 5 | 6,38 | |
| | 25 | unidades | 5 | 6,38 | |
| | 35 | unidades | 0 | 6,35 | |
| | 70 | unidades | 0 | 6,35 | |
| | 95 | unidades | 19 | 6,35 | |
| | 240 | unidades | 37 | 11,5 | |
| TERMINALES CIRCULARES CU | 16 | unidades | 37 | 0,428 | |
| | 25 | unidades | 37 | 0,47 | 17,39 |
| | 35 | unidades | 0 | 0,577 | 0,00 |
| | 70 | unidades | 0 | 1,23 | 0,00 |
| | 95 | unidades | 148 | 1,6 | 236,80 |



| | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----------|------|--------|----------|
| | 240 | unidades | 295 | 5,484 | 1.617,78 |
| PUNTERAS | 2,5 SENCILLA | unidades | 200 | 0,0958 | 19,16 |
| | 4 SENCILLA | unidades | 100 | 0,1221 | 12,21 |
| | 6 SENCILLA | unidades | 100 | 0,1572 | 15,72 |
| | 10 SENCILLA | unidades | 100 | 0,2094 | 20,94 |
| | 16 SENCILLA | unidades | 100 | 0,2617 | 26,17 |
| | 25 SENCILLA | unidades | 100 | 0,47 | 47,00 |
| | 35 SENCILLA | unidades | 0 | 0,63 | 0,00 |
| | 2,5 DOBLE | unidades | 100 | 0,0524 | 5,24 |
| | 4 DOBLE | unidades | 100 | 0,1774 | 17,74 |
| | 6 DOBLE | unidades | 100 | 0,2367 | 23,67 |
| | 10 DOBLE | unidades | 100 | 0,3042 | 30,42 |
| | 16 DOBLE | unidades | 100 | 0,3716 | 37,16 |
| TOMAS CETAC | HEMBRA AEREA 63A.3+N+T | unidades | 34 | 39,27 | 1.335,18 |
| | HEMBRA AEREA 32 A.3+N+T | unidades | 0 | 14,08 | 0,00 |
| | HEMBRA AEREA 16A.3+N+T | unidades | 220 | 10,47 | 2.303,40 |
| | HEMBRA AEREA 63 F+N+T | unidades | 0 | 35,09 | 0,00 |
| | HEMBRA AEREA 32 F+N+T | unidades | 0 | 12,22 | 0,00 |
| | HEMBRA AEREA 16 F+N+T | unidades | 55 | 7,87 | 432,85 |
| | HEMBRA TRASCUADRO 63A.3+N+T | unidades | 34 | 32,13 | 1.092,42 |
| | HEMBRA TRASCUADRO 32 A.3+N+T | unidades | 0 | 12,45 | 0,00 |
| | HEMBRA TRASCUADRO 16A.3+N+T | unidades | 220 | 8,61 | 1.894,20 |
| | HEMBRA TRASCUADRO 63 F+N+T | unidades | 0 | 28,2 | 0,00 |
| | HEMBRA TRASCUADRO 32 F+N+T | unidades | 9 | 10,36 | 93,24 |
| | HEMBRA TRASCUADRO 16 F+N+T | unidades | 28 | 6,77 | 189,56 |
| | MACHO AEREO 63A.3+N+T | unidades | 34 | 32 | 1.088,00 |
| | MACHO AEREO 32 A.3+N+T | unidades | 0 | 10,7 | 0,00 |
| | MACHO AEREA 16A.3+N+T | unidades | 220 | 7,95 | 1.749,00 |
| | MACHO AEREO 63 F+N+T | unidades | 0 | 27,51 | 0,00 |
| | MACHO AEREO 32 F+N+T | unidades | 9 | 9,68 | 87,12 |
| | MACHO AEREO 16 F+N+T | unidades | 28 | 3,12 | 87,36 |
| CINTA AISLANTE | AZUL | unidades | 50 | 1,3 | 65,00 |
| | TIERRA | unidades | 50 | 1,3 | 65,00 |
| | MARRON | unidades | 50 | 1,3 | 65,00 |
| | NEGRA | unidades | 50 | 1,3 | 65,00 |
| | GRIS | unidades | 50 | 1,3 | 65,00 |
| | CINTA VULCANIZADA | unidades | 17 | 6,2 | 107,47 |
| BRIDAS | 287*4,8 | unidades | 4900 | 0,0862 | 422,38 |



| | | | | | |
|----------------------------------|---|----------|------|--------|----------|
| | 299*7,6 | unidades | 4900 | 0,133 | 651,70 |
| | 376*7,6 | unidades | 2500 | 0,165 | 412,50 |
| | 142*3,6 | unidades | 2500 | 0,0278 | 69,50 |
| LUMINARIAS | TUBOS DE 36 W | unidades | 0 | 2,82 | 0,00 |
| | PANTALLAS 2*36 | unidades | 0 | 50 | 0,00 |
| | TUBOS DE 18 W | unidades | 0 | 51 | 0,00 |
| | PANTALLAS 2*18 | unidades | 0 | 52 | 0,00 |
| | FOCOS EXTERIORES 250 W. | unidades | 46 | 174 | 8.004,00 |
| | LAMPARA INDUS.V. MERCURIO 250 IP 23/44 E-40 | unidades | 0 | 133,42 | 0,00 |
| | CIERRE DE VIDRIO | unidades | 0 | 39,07 | 0,00 |
| | LAMP.MERCURIO BL BRILLO HSL-BW-250W | unidades | 0 | 20,48 | 0,00 |
| | LUMINARIA DE EMERGENCIA | unidades | 126 | 69,48 | 8.754,48 |
| MANGUITOS UNION | 16 | unidades | 5 | 0,38 | 1,90 |
| | 25 | unidades | 5 | 0,477 | 2,39 |
| | 35 | unidades | 0 | 0,68 | 0,00 |
| | 70 | unidades | 0 | 1,13 | 0,00 |
| | 95 | unidades | 19 | 1,713 | 32,55 |
| | 240 | unidades | 37 | 3,64 | 134,68 |
| CANALIZACIONES INTERIORES | TUBO ACERO ROSCADO METRICA M-32 | unidades | 0 | 10,7 | 0,00 |
| | GRAPA METALICA GM32 | unidades | 0 | 0,2 | 0,00 |
| | TORNILLO ESPC.TEGM-4.5*35 P/ GRAPA METALICA | unidades | 0 | 0,0462 | 0,00 |
| | TUBO ACERO ROSCADO METRICA M-20 | unidades | 0 | 5,3 | 0,00 |
| | CURVAS DE 20 | unidades | 0 | 5,57 | 0,00 |
| | CURVAS DE 32 | unidades | 0 | 8,63 | 0,00 |
| | GRAPA METALICA GM20 | unidades | 0 | 0,145 | 0,00 |
| | TUBO RIG.PES. BLITZ EN BARRA 3M RKB D.20 | unidades | 989 | 1,2 | 1.186,80 |
| | TUBO RIG.PES. BLITZ EN BARRA 3M RKB D.32 | unidades | 248 | 2,2 | 545,60 |
| | CURVA IP40 COLA IP55 RKS D.20 | unidades | 248 | 2,98 | 739,04 |
| | CURVA IP40 COLA IP55 RKS D.32 | unidades | 99 | 3,87 | 383,13 |
| | SOPORTE D.20MM | unidades | 1138 | 0,342 | 389,20 |
| | SOPORTE D.32MM | unidades | 286 | 0,421 | 120,41 |
| | TUBO FLEXIBLE PVC GRIS 13 | unidades | 46 | 1,85 | 85,10 |
| | RACOR POLIAMIDA PG 13 GRIS | unidades | 46 | 0,52 | 23,92 |
| | TUERCA POLIAMIDA PG 13 GRIS | unidades | 46 | 0,19 | 8,74 |



| | | | | | |
|---------------------|--|----------|------|-------|----------|
| | BANDEJA PERFORADA MTP 60*150 ALA 60MM | unidades | 0 | 14,95 | 0,00 |
| | BANDEJA PERFORADA MTP 60*400 ALA 60MM | unidades | 0 | 34,28 | 0,00 |
| | TAPA PARA BANDEJA TMT 150 P/ANCHO 150 | unidades | 0 | 8,26 | 0,00 |
| | TAPA PARA BANDEJA TMT 400 P/ANCHO 400 | unidades | 0 | 21,08 | 0,00 |
| | BRIDA UNION UM 60 ALA 60 | unidades | 0 | 2,6 | 0,00 |
| | SOPORTE HORIZONTAL GALVANIZADO S200 | unidades | 0 | 12,64 | 0,00 |
| | SOPORTE HORIZONTAL GALVANIZADO S400 | unidades | 0 | 16,95 | 0,00 |
| | TORNILLO CON TUERCA M6*20 CINZ | unidades | 0 | 0,36 | 0,00 |
| | CAJA DERIVACION 100*100 | unidades | 198 | 3,29 | 651,42 |
| | CAJA DERIVACION 150*110 | unidades | 99 | 5,44 | 538,56 |
| | CAJA DERIVACION 220*170 | unidades | 50 | 9,82 | 491,00 |
| | CAJA DERIVACION 310*240 | unidades | 0 | 53,71 | 0,00 |
| CONTENEDORES | IINTERRUPTOR SIMPLE INTERIOR | unidades | 53 | 2,43 | 128,79 |
| | CONMUTADOR DOBLE INTERIOR | unidades | 99 | 4,9 | 485,10 |
| | CONMUTADOR CRUCE INTERIOR | unidades | 50 | 7,73 | 386,50 |
| | BASE SIMPLE INTERIOR | unidades | 106 | 3,65 | 386,90 |
| | CANAleta 16*25 | unidades | 1058 | 2,06 | 2.179,48 |
| | CANAleta 20*50 | unidades | 53 | 3,24 | 171,72 |
| | CAJA DERIVACION 80*80 | unidades | 159 | 1,72 | 273,48 |
| | EXTRACTOR 60 WATIOS | unidades | 53 | 29,59 | 1.568,27 |
| | OJO DE BUEY | unidades | 53 | 6,94 | 367,82 |
| FERRETERIA | Cadena de mar | unidades | 100 | 0,02 | 2,00 |
| | Tornillo M-4x30mm C/ tuerca y arandela | unidades | 450 | 0,03 | 13,50 |
| | Tornillo M-6x30mm C/ tuerca y arandela | unidades | 250 | 0,04 | 10,00 |
| | Tornillo M-8x40mm C/ tuerca y arandela | unidades | 250 | 0,1 | 25,00 |
| | Tornillo M-10x40mm C/ tuerca y arandela | unidades | 250 | 0,2 | 50,00 |
| | Tornillo ABC SPAX-S 4x20 | unidades | 1150 | 0,07 | 80,50 |
| | Tornillo ABC SPAX-S 4x40 | unidades | 1150 | 0,08 | 92,00 |
| | Tornillo ABC SPAX-S 5x30 | unidades | 250 | 0,08 | 20,00 |
| | Tornillo ABC SPAX-S 5x40 | unidades | 250 | 0,09 | 22,50 |



| | | | | | |
|-------------------|--|----------|------|---------|----------|
| | Tornillo autorroscante 3,9x13 | unidades | 2300 | 0,086 | 197,80 |
| | Tornillo autorroscante 5x20 | unidades | 2300 | 0,11 | 253,00 |
| | Tornillo FISCHER TEGM | unidades | 600 | 0,05 | 30,00 |
| | Taco FISCHER Nº 6 | unidades | 600 | 0,03 | 18,00 |
| | Metros de alambre galvanizado de 0,75 mm | unidades | 1150 | 0,02 | 23,00 |
| | EXTRACTORES DE HUMO COCINA | unidades | 0 | 253,32 | 0,00 |
| | EXTRACTORES DE HUMO ESCALONES | unidades | 0 | 288,85 | 0,00 |
| VARIOS | CEBADORES FS-11 | unidades | 0 | 0,99 | 0,00 |
| | CEBADORES FS-22 | unidades | 0 | 0,99 | 0,00 |
| | PICAS DE TIERRA DE 1,5 METROS | unidades | 0 | 17,7 | 0,00 |
| | COLLARINES PICA DE TIERRA | unidades | 0 | 2,45 | 0,00 |
| | BOBINA DE CABLE | unidades | 20 | 75 | 1.500,00 |
| | MACHO DE GOMA | unidades | 0 | 3,73 | 0,00 |
| | HEMBRA DE GOMA | unidades | 382 | 6,36 | 2.429,52 |
| | TIRAS REGLETAS DE CONEXIÓN 6 | unidades | 0 | 1,17 | 0,00 |
| | TIRAS REGLETAS DE CONEXIÓN 10 | unidades | 53 | 1,7 | 90,10 |
| | TIRAS REGLETAS DE CONEXIÓN 25 | unidades | 0 | 7,6 | 0,00 |
| | INTERRUPTOR CREPUSULAR CON EQUIPO | unidades | 5 | 148,74 | 743,70 |
| | RELE TRIFASICO 3*18A. | unidades | 5 | 112,69 | 563,45 |
| | BASE CARRIL | unidades | 0 | 10,94 | 0,00 |
| | Toma estanca IP65 con interruptor de 16 A. | unidades | 0 | 39,03 | 0,00 |
| | Interruptor de superficie estanco con caja | unidades | 50 | 16,01 | 800,50 |
| | Base multiple de superficie Schuko 4 tomas | unidades | 27 | 8,5 | 229,50 |
| | Base 2P+T lateral estanca con caja | unidades | 0 | 13,39 | 0,00 |
| PARARRAYOS | CPT-3 NIMBUS CABEZAL PDC ELECTRONICO | unidades | 4 | 1407,76 | 6.222,70 |
| | PIEZA DE ADAPTACIÓN(36,5 MM) | unidades | 4 | 49,5 | 218,80 |
| | MASTIL 6 mts HIERRO GALVANIZADO | unidades | 3 | 214 | 579,97 |
| | PIE SOPORTE MASTIL FIJACIÓN EN TEJADOS | unidades | 3 | 328,71 | 890,85 |
| | CONTADOR DE IMPACTOS DE RAYO CDR-2000 | unidades | 4 | 278,25 | 1.229,95 |



| | | | | | |
|--|--|----------|----|--------|----------|
| | ARQUETA POLIP 3000X300 MM CON REGLETA | unidades | 4 | 218,51 | 965,88 |
| | PLACA DE TOMA DE TIERRA COBRE 500X500X2 MM | unidades | 4 | 222,73 | 984,53 |
| | CABLE DESNUDO 50 MM COBRE METROS | metros | 48 | 25 | 1.201,09 |
| | Soporte M-8 bronce con tirafondo, para cables de 50 mm ² y 70 mm ² . | | 48 | 1 | 48,04 |
| | JUEGO DE ANCLAJES PARA BARANDA VERTICAL | unidades | 9 | 129,16 | 1.141,85 |
| | MASTIL DE 9 mts FE GALVANIZADO (3 TRAMOS DE 3 m) | unidades | 3 | 598 | 1.620,67 |



B) Placas solares

Para el cálculo de las placas solares necesarias, se ha tenido en cuenta el consumo de agua caliente y calefacción, que tiene una familia. Según datos recogidos por la empresa de información dedicada al sector de la sostenibilidad, *Saunier Duval* [51], para una vivienda ocupada entre 5/6 miembros bastará con un depósito de 250 L. Además, dada la superficie de los módulos de vida y contenedores donde se emplearán, con 2 paneles solares se cubrirá toda la demanda. De este modo, se instalará un depósito en cada vivienda de la zona de vida, y uno en cada contenedor de ablución, duchas y cocina, con sus respectivos paneles solares.

El kit solar de cada instalación está formado por 2 paneles solares, un depósito o acumulador, circuitos hidráulicos (tuberías) y un panel de control automático. El precio varía de unas empresas a otras, pero teniendo en cuenta los m² de los módulos y contenedores, y el número de paneles, que son las dos variables que hacen variar más los precios, la media es de 2.500 €. Por otro lado, la mano de obra es de media 30 € la hora.

Los cálculos realizados son los siguientes:

| INSTALACIÓN PLACAS SOLARES | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|----------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------|--------|-----------------------------|
| | PRECIO | CEHAPO's | ROCAEDROS | CONTENEDOR LAVANDERÍA | CONTENEDOR ABLUCIÓN | CONTENEDOR DUCHAS | COCINA | CONTENEDOR FREGADERO MENAJE |
| KIT SOLAR | 2000,00 | 92,00 | 92,00 | 3,00 | 17,00 | 13,00 | 3,00 | 2,00 |
| MANO DE OBRA | 30,00 | 6,00 | 6,00 | 1,00 | 3,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 |

| TOTAL KIT SOLAR/PERSONAS | MANO DE OBRA DE | TOTAL PRECIO |
|--------------------------|-----------------|------------------|
| | 222,00 | 444000,00 |
| | 21,00 | 630,00 |
| TOTAL | | 444630,00 |

Esquema de las instalaciones:

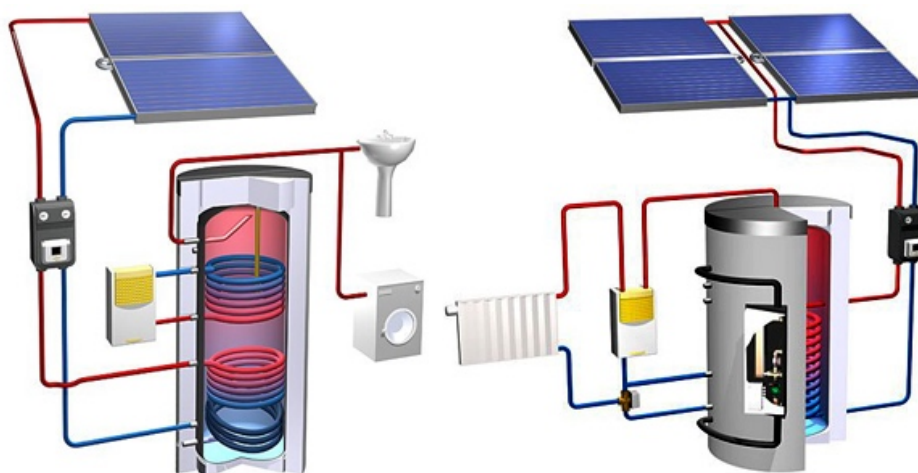


Ilustración 46. Esquema de las instalaciones. Izq: Instalación en contenedores de ablución, duchas, cocina, fregadero menaje y lavandería. Der: Instalación para módulos de vida. Fuente: [52].



C) Cálculo de la red de distribución

Previo a la construcción de todas las estructuras que componen el campamento, se conecta la red de suministro general, con una propia del complejo. Este circuito de fontanería suministra agua a los diferentes contenedores, ya sean de ablución, duchas, cocina, lavandería, etc.

Para la elaboración de los cálculos mínimos se ha seguido la siguiente tabla y normas, expuestas en el Documento Básico HS de Salubridad del CTE [50]:

| TIPO DE APARATO | CAUDALES INSTANTÁNEOS MÍNIMOS DE AGUA FRÍA (dm ³ /s) | CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE ACS (dm ³ /s) |
|--|---|---|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinarios con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8kg) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

Tabla 5. Caudales instantáneos mínimos (Q_{min}) de los principales puntos de consumo según HS4 del CTE. Fuente: [53].

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Cada contenedor dispone de:

- Contenedor ablución:** 5 lavabos y 5 inodoros.
- Contenedor ducha:** 10 duchas.



- **Contenedor mixto:** 3 lavabos, 3 inodoros y 3 duchas.
- **Modulo contenedor cocina:** 2 fregaderos industriales.
- **Contenedor lavandería:** 2 lavadoras industriales.

El caudal que necesita cada contenedor son los siguientes:

El caudal de cálculo se obtiene multiplicando el caudal instalado (suma de los caudales instantáneos mínimos por aparato) por un coeficiente de simultaneidad. Siendo “n” el número de aparatos que hay en el recinto en estudio y “k” el número total de aparatos sanitarios o puntos de agua instalados.

- **Contenedor ducha:** $0,2 \text{ l/s} \times 10 \text{ duchas} = 2 \text{ l/s}$
- **Contenedor ablución:** $0,1 \text{ l/s lavabo} \times 5 \text{ lavabos} \text{ y } 0,1 \text{ l/s inodoro con cisterna} \times 5 \text{ inodoros} = 1 \text{ l/s}$
- **Contenedor fregadero menaje:** $3 \times 0,3 \text{ l/s fregadero no doméstico} = 0,9 \text{ l/s}$
- **Contenedor cocina:** $0,3 \text{ fregadero no domestico} \times 2 = 0,6 \text{ l/s}$
- **Contenedor lavandería:** $0,6 \text{ l/s} \times 2 \text{ lavadoras industriales} = 1,2 \text{ l/s}$

Aplicamos la fórmula de simultaneidad por aparatos a cada contenedor: **$K_p = 1 / \sqrt{n-1}$**

- **Contenedor ducha:** $k = 0,33$
- **Contenedor ablución:** $k = 0,33$
- **Contenedor fregadero menaje:** $k = 1$
- **Contenedor cocina:** $k = 1$
- **Contenedor lavandería:** $k = 1$

Obtenidos los datos anteriores con la fórmula de simultaneidad, se calcula el caudal real de la instalación. Este se obtiene aplicando la siguiente formula: **$Q_{sv} = Q_i \times K_p$**

Aplicando los coeficientes obtenemos un gasto real de:

- **Contenedor ducha:** $2 \times 0,33 = 0,66 \text{ l/s}$
- **Contenedor ablución:** $0,1 \times 2 \times 0,33 = 0,66 \text{ l/s}$
- **Contenedor fregadero menaje:** $1,2 \times 1 = 1,2 \text{ l/s}$
- **Contenedor cocina:** $0,6 \times 1 = 0,6 \text{ l/s}$
- **Contenedor lavandería:** $1,2 \times 1 = 1,2 \text{ l/s}$

Debido a que hay varios contenedores es necesario aplicar un nuevo coeficiente de simultaneidad entre los distintos contenedores por lo que es necesario aplicar la siguiente fórmula: **$K_g = (19 + N) / (10 (N+1))$** . Siendo “N” el número de contenedores iguales.

- **13 Contenedores ducha:** $0,66 \text{ l/s} \times 0,23 = 0,15 \text{ l/s}$
- **17 Contenedores ablución:** $0,66 \text{ l/s} \times 0,2 = 0,132 \text{ l/s}$
- **3 Contenedores cocina:** $1,2 \text{ l/s} \times 0,55 = 0,66 \text{ l/s}$
- **2 Contenedores fregadero menaje:** $1,2 \times 0,7 = 0,84 \text{ l/s}$
- **3 Contenedores lavandería:** $1,2 \text{ l/s} \times 0,55 = 0,66 \text{ l/s}$



Total: $0,15 \text{ l/s} + 0,132 \text{ l/s} + 0,84 \text{ l/s} + 0,66 \text{ l/s} = 1,782 \text{ l/s} = 106,92 \text{ l/min}$

Para seleccionar la cañería tenemos en cuenta la siguiente tabla:

SELECCION DE CAÑERIA, Y PERDIDAS DE CARGA

| Q | DIAMETRO TUBERIAS DE PVC C-10 mm | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| L/min | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 | 125 | 140 | 160 | 200 |
| 10 | 0,04 0,73 | 0,01 0,44 | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0,15 1,47 | 0,04 0,88 | 0,01 0,53 | | | | | | | | | | |
| 30 | 0,32 2,20 | 0,09 1,32 | 0,03 0,79 | 0,01 0,49 | | | | | | | | | |
| 40 | 0,54 2,94 | 0,16 1,75 | 0,04 1,05 | 0,01 0,65 | | | | | | | | | |
| 50 | | 0,23 2,19 | 0,07 1,32 | 0,02 0,82 | 0,01 0,52 | | | | | | | | |
| 60 | | 0,33 2,63 | 0,09 1,58 | 0,03 0,98 | 0,01 0,62 | | | | | | | | |
| 70 | | | 0,13 1,84 | 0,04 1,15 | 0,01 0,73 | | | | | | | | |
| 80 | | | 0,16 2,10 | 0,05 1,21 | 0,02 0,83 | 0,01 0,52 | | | | | | | |
| 90 | | | 0,20 2,37 | 0,06 1,47 | 0,02 0,93 | 0,01 0,59 | | | | | | | |
| 100 | | | 0,24 2,63 | 0,08 1,64 | 0,03 1,04 | 0,01 0,65 | | | | | | | |
| 120 | | | | 0,11 1,86 | 0,04 1,25 | 0,01 0,78 | | | | | | | |
| 140 | | | | 0,14 2,29 | 0,05 1,45 | 0,02 0,91 | 0,01 0,65 | | | | | | |
| 160 | | | | 0,18 2,62 | 0,06 1,66 | 0,03 1,04 | 0,01 0,74 | | | | | | |
| 180 | | | | 0,23 2,85 | 0,08 1,87 | 0,04 1,18 | 0,01 0,83 | | | | | | |
| 200 | | | | | 0,09 2,08 | 0,05 1,31 | 0,01 0,92 | 0,01 0,64 | | | | | |
| 250 | | | | | 0,14 2,60 | 0,07 1,63 | 0,03 1,15 | 0,01 0,80 | | | | | |

Valores contiales hasta 200 m .
Fórmula utilizada : Hazen y Williams

Pérdidas de carga en m.c.a. / m

Velocidades de flujo en m / seg

Tabla 6. Cálculo de pérdidas de carga en tuberías de la red de distribución [54].

Dado que, según los cálculos realizados, se necesita un caudal de **106,92 l/min**, se requiere para la red general una sección **50 mm**, que lleve el agua de los puntos comunes hasta los diferentes contenedores. El material de dicha red será de polietileno.



D) Cálculo de la red de saneamiento

Según lo expuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que defiende el uso de 100 litros/persona al día, para un número de 1.100 personas y un volumen de retorno del 100%, se han realizado los siguientes cálculos:

- $Q_{\text{diario}} = 100 \cdot 1.100 \cdot 100\% = 110 \text{ m}^3/\text{día}.$
- $Q_{\text{medio}} = 110 \text{ m}^3 / 24 \text{ h} = 4,58 \text{ m}^3/\text{h} = 76,33 \text{ l/min}.$
- $Q_{\text{max}} = Q_{\text{medio}} \cdot (1,15 + 2,57 / Q_{\text{medio}}^{0,25}) = 76,33 \cdot (1,15 + 2,57 / 76,33^{0,25}) = 154 \text{ l/min}.$

Teniendo en cuenta que los tubos de desagüe funcionan con un radio hidráulico de D/4 o lo que es lo mismo al 25% de capacidad de llenado entonces necesitamos aumentar el caudal en ese porcentaje.

- $Q_{\text{medio}} = 76,33 / 0,25 = 305,32 \text{ l/min}.$
- $Q_{\text{max}} = 154 / 0,25 = 616 \text{ l/min}.$

Con los cálculos realizados y según la siguiente tabla:

SELECCION DE CAÑERÍA, Y PERDIDAS DE CARGA

| Q l/min | DIAMETRO TUBERIAS DE PVC C-10 mm | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------------|----|----|----|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 | 125 | 140 | 160 | 200 |
| 300 | | | | | | 0,06 1,96 | 0,03 1,18 | 0,01 0,96 | | | | | |
| 350 | | | | | | 0,08 2,29 | 0,04 1,62 | 0,01 1,12 | 0,01 0,75 | | | | |
| 400 | | | | | | 0,11 2,61 | 0,05 1,85 | 0,02 1,38 | 0,01 0,86 | | | | |
| 450 | | | | | | 0,13 2,94 | 0,06 2,08 | 0,02 1,44 | 0,01 0,97 | | | | |
| 500 | | | | | | | 0,07 2,31 | 0,03 1,60 | 0,01 1,07 | 0,01 0,83 | | | |
| 600 | | | | | | | 0,10 2,77 | 0,04 1,92 | 0,02 1,29 | 0,01 1,00 | | | |
| 800 | | | | | | | | 0,07 2,56 | 0,03 1,72 | 0,01 1,33 | 0,01 1,06 | | |
| 1000 | | | | | | | | | 0,04 2,15 | 0,02 1,66 | 0,01 1,32 | 0,01 1,01 | |
| 1500 | | | | | | | | | | 0,04 2,49 | 0,03 1,99 | 0,01 1,52 | 0,00 0,93 |
| 2000 | | | | | | | | | | | 0,04 2,65 | 0,02 2,03 | 0,01 1,24 |

Para bombas, se recomienda calcular las cañerías con velocidad similar a (1,5 mts./seg.).

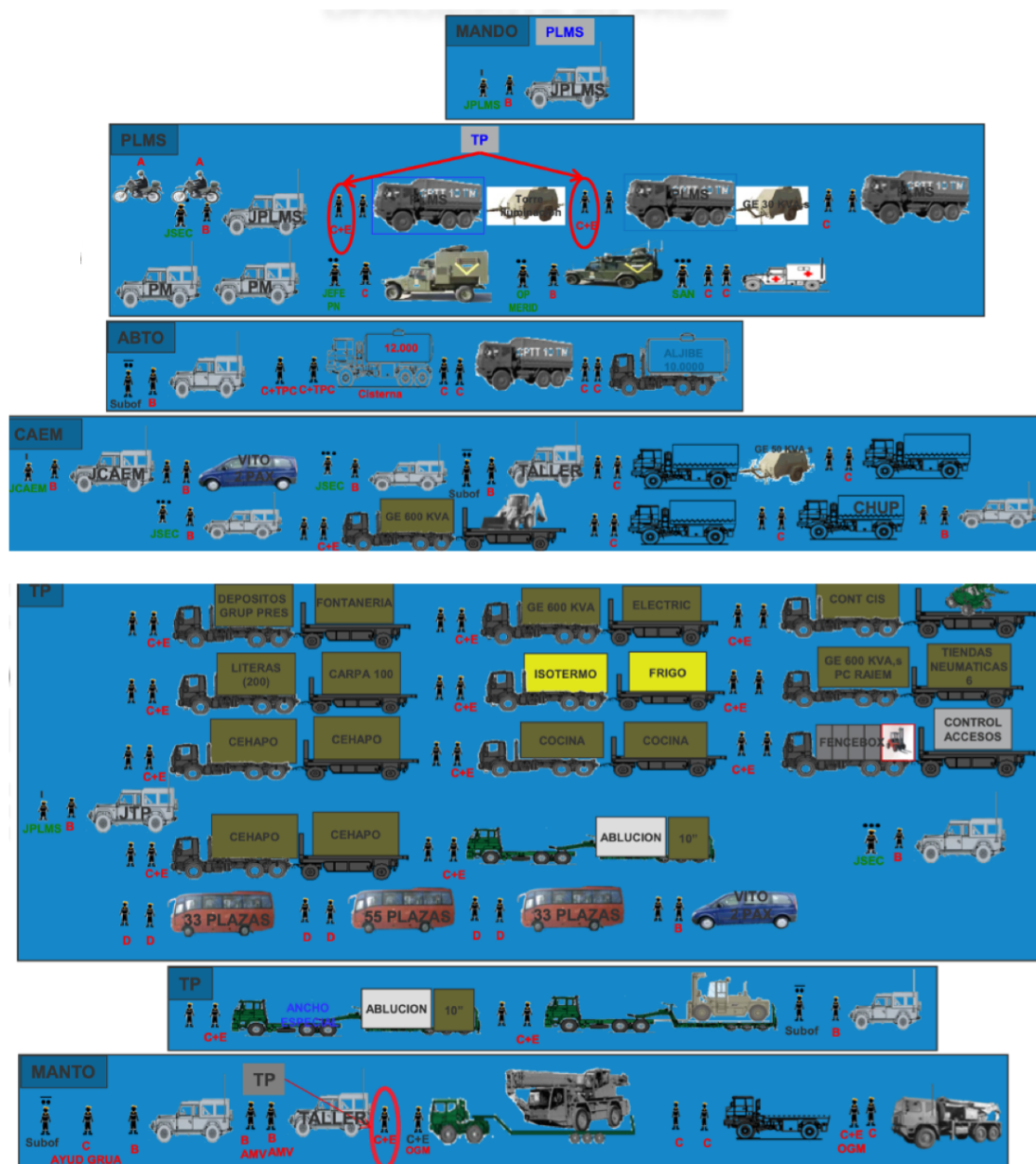
Tabla 7. Cálculo de pérdidas de carga en tuberías de la red de saneamiento [54].

Para esos caudales que se han obtenido se necesitará unos diámetros de entre 90 y 110 mm.



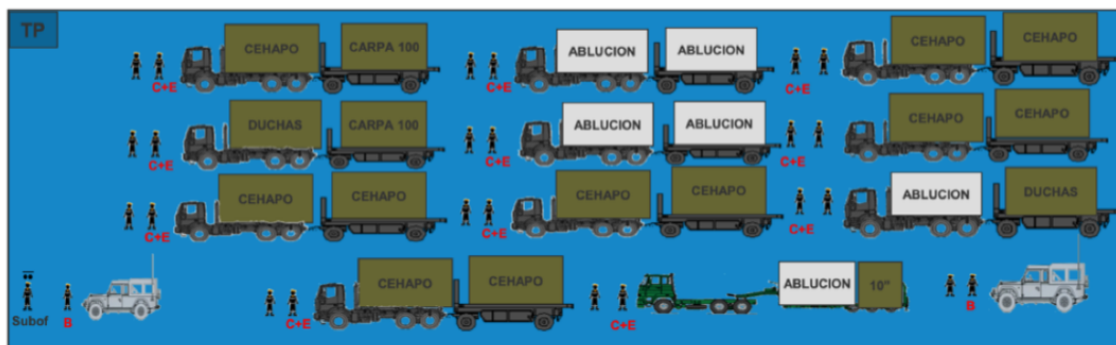
Fuente: Doctrina UME [41].

1º Viaje:

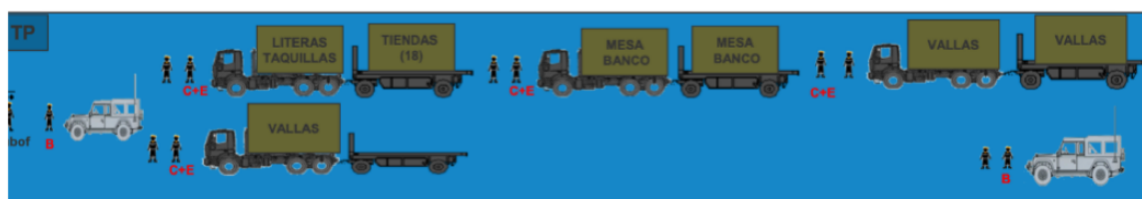




2º Viaje:



3º Viaje:





ANEXO XI: MATERIAL DE CAMPAMENTO DE DOTACIÓN

A) Material de CDAM necesario

Fuente: Elaboración propia

| CAMPAMENTO TIPO PARA 1.000 PERSONAS | | |
|--------------------------------------|---|--|
| MATERIAL | CANTIDADES | OBSERVACIONES |
| TIENDAS CEHAPO's Y ROCAEDROS | 184 | 92 CEHAPO's Y 92 ROCAEDROS ALOJAN 6 PERSONAS CADA UNA |
| TIENDAS | 12 | PARA LUDOTECA, SALA TV, GIMNASIO, ETC. |
| LITERAS DOBLES | 570 | |
| TAQUILLAS DOBLES | 570 | |
| CONTENEDOR LAVANDERIA | 3 | |
| CONTENEDOR ABLUCION | 17 | 1 VÁTER CADA 25 PERSONAS 1 DUCHA CADA 10 PERSONAS |
| CONTENEDOR DUCHAS | 13 | |
| FOSAS SEPTICAS | 16 | EN RESERVA, POR SI ERROR EN CONEXIÓN DIRECTAMENTE AL ALCANTARILLADO |
| DEPOSITOS FLEXIBLES 25000 l. | 12 | EN RESERVA, POR SI ERROR EN CONEXIÓN DIRECTAMENTE AL SUMINISTRO |
| TIENDAS COMEDOR 100 m2 (Cada una) | 5 | |
| CONJUNTOS MESA - BANCO | 120 | |
| COCINA | 3 | |
| CONTENEDOR FREGADERO MENAJE | 2 | |
| GE 600 KVA,s | 6 | EN RESERVA, POR SI ERROR EN CONEXIÓN DIRECTAMENTE A LA RED ELÉCTRICA GENERAL |
| CONTENEDOR FRIGO | 4 | (INCLUIDO LOS PANELABLE) |
| CONTENEDOR CONGELADOR | 8 | |
| CONTENEDOR FILIACION | 2 | |
| GRUPOS DE PRESION | 12 | EN RESERVA, EN RESERVA, POR SI ERROR EN CONEXIÓN DIRECTAMENTE AL SUMINISTRO |
| MEDIOS C2 (PUESTO MANDO) | 1 | MEDIO DE TRANSMISION DATOS Y FONIA 1 TOLPIN CON AL MENOS 2 ORDENADORES Y 2 IMPRESORAS |
| VALLA PERIMETRAL (METROS) | 2000 | |
| BOTIQUIN DAMNIFICADOS | LO PROPORCIONA CRUZ ROJA O LA COMUNIDAD | |
| APOYO Y VIDA MEGAFONIA - TV | LO PROPORCIONA CRUZ ROJA, LA COMUNIDAD, ONG's | |

**B) Material de dotación de la ULOG N°23**

Fuente: SIGLE [55]

| Nombre UCO | Nombre Artículo | Cant. Total | Cant. Asignada |
|------------|---|-------------|----------------|
| ULOG N° 23 | EQUIPO DE FRIO, SUPRA 522 | 1 | 0 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR 20' DUCHA TECNOVE | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR 20' DUCHA/WC 2000 | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | CALENTADOR TIENDA KRUGER GALAXI 25 | 4 | 4 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR 20' ASEO/WC MIXTO | 3 | 3 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR 20' DORMITORIO TYCE | 4 | 4 |
| ULOG N° 23 | COCINA CONT ARPA MC-2-600-800 | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | DEP FLEXIBLE AGUA 2500L MUSTHANE | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | CALENTADOR TIENDA MIRAGE 25 | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | LINTERNA TIENDA LEOPARD | 24 | 24 |
| ULOG N° 23 | BASCULAS DE SUMINISTRO | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | CONJUNTO MESA/BANCO PLEGABLE | 24 | 24 |
| ULOG N° 23 | LITERA CAMP TRIPLE TOLPIN | 298 | 298 |
| ULOG N° 23 | LITERA CAMP DOBLE ARPA | 450 | 450 |
| ULOG N° 23 | TAQUILLA CAMP PLEGABLE DOBLE ARPA | 802 | 802 |
| ULOG N° 23 | REJILLA MODULAR CHARNAQUE | 1980 | 1980 |
| ULOG N° 23 | TERMO ALIMENTOS 18L TP-2000 | 20 | 20 |
| ULOG N° 23 | BANDEJA AUTOSERVICIO ARPA | 493 | 493 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR ISOTERMO MUNICION/EXPLO | 2 | 2 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR 10' CARGA | 2 | 2 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR 20' FRIGORIFICO ARPA | 2 | 2 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR CARGA ARPA | 6 | 6 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR 20' CARGA AT | 4 | 4 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR FRIGORIFICO ARPA 20/C/ET-0AS | 2 | 2 |
| ULOG N° 23 | TIENDA POLIV MODULAR 110M3 CAQUI | 11 | 11 |
| ULOG N° 23 | TIENDA POLIV MODULAR 36M2 TM36 UTILIS 2010 | 10 | 10 |
| ULOG N° 23 | FRIGORIFICO CAMARA PANELABLE 20' | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | FRIGORIFICO CAMARA PANELABLE CONG 20' | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR ISOTERMO ALIMENTOS AT TECNOVE MOD 2010 | 1 | 1 |
| ULOG N° 23 | BASE NIVELACION CONTENEDOR PANELABLE | 1 | 0 |
| ULOG N° 23 | CONTENEDOR CAMARA FRIGORIFICA PANELABLE 20 | 2 | 0 |

**C) Material de dotación del RING N°7**

Fuente: SIGLE [51]

| Descripción Compañía | Nombre Artículo | Cant. Presente | Cant. Operativa |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------|
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | RED MIMETICA COMPLETA AMB BOSCOSO N°2 | 12 | 12 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | RED MIMETICA COMPLETA AMB BOSCOSO N°3 | 7 | 7 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | CALENTADOR TIENDA KRUGER GALAXI 25 | 1 | 1 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | LINTERNA TIENDA LEOPARD | 2 | 2 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | BANCO DE PATAS PLEGABLES | 14 | 14 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | REJILLA MODULAR CHARNAQUE | 240 | 240 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | TERMO ALIMENTOS 18L TP-2000 | 7 | 7 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | TIENDA POLIV CONICA | 1 | 1 |
| CIA. ZAP. PROTEGIDA | TIENDA POLIV MODULAR 36M2 TM36 UTILIS 2010 | 3 | 0 |
| MANDO Y PLANA MAYOR DE MANDO | LINTERNA CAMPAÑA LED RECARGABLE SPIN MOD 2021 | 7 | 7 |
| MANDO Y PLANA MAYOR DE MANDO | LINTERNA TIENDA LEOPARD | 1 | 1 |
| CIA. APOYO | LINTERNA TIENDA LEOPARD | 1 | 1 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | RED MIMETICA COMPLETA AMB BOSCOSO N°1 | 39 | 1 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | RED MIMETICA COMPLETA AMB BOSCOSO N°2 | 22 | 14 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | RED MIMETICA COMPLETA AMB BOSCOSO N°3 | 11 | 7 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | RED MIMETICA COMPLETA AMB BOSCOSO N°4 | 4 | 4 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | CALENTADOR TIENDA KRUGER GALAXI 25 | 4 | 4 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | FOSA SEPTICA 60 HOMBRES CHC-FS 3000 | 2 | 1 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | DEP FLEXIBLE AGUA 5500L MUSTHANE | 2 | 2 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | DEP FLEXIBLE AGUA 5500L DUARRY VERDE | 1 | 1 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | CALENTADOR TIENDA MIRAGE 25 | 2 | 2 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | CONJUNTO MESA/BANCO PLEGABLE | 48 | 48 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | REJILLA MODULAR CHARNAQUE | 264 | 264 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | TERMO ALIMENTOS 18L TP-2000 | 14 | 14 |



| | | | |
|--------------------------------|--|-----|-----|
| CIA. PLM Y SERVICIOS | BANDEJA AUTOSERVICIO ARPA | 254 | 254 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | TIENDA POLIV CONICA | 2 | 1 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | TIENDA POLIV MODULAR 36M2 TM36 UTILIS 2010 | 2 | 1 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | TIENDA POLIV MODULAR 36M2 TOLPIN TMP36 | 4 | 0 |
| CIA. PLM Y SERVICIOS | MASTIL BANDERA CASBAR | 2 | 2 |
| UBICACION DE EXPEDICION | CONJUNTO MESA/BANCO PLEGABLE | 2 | 2 |
| JING7 | LINTERNA TIENDA LEOPARD | 1 | 1 |
| JING7 | TIENDA POLIV MODULAR 36M2 TOLPIN TMP36 | 2 | 2 |
| PROP RECOEM-50047853-22-000001 | RED MIMETICA COMPLETA AMB BOSCOSE Nº3 | 1 | 0 |
| MATERIAL NUEVA ADQUISICION | REJILLA MODULAR CHARNAQUE | 180 | 180 |

*En amarillo se destacan los materiales de campamento que se emplearán, siendo dotación tanto de la ULOG Nº23, como del RING Nº7 de Ceuta.



ANEXO XII: PRESUPUESTO

COSTES DE PERSONAL:

| PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS EN LA PLAZA DE CEUTA" | | | | | |
|--|--------|------|--------|-----------------|---------------|
| PERSONAL | | | | | |
| EMPLEO | NÚMERO | DÍAS | SUELDO | TOTAL | OBSERVACIONES |
| Oficial | 5,00 | 3,00 | 103,37 | 1550,55 | Fase 1 |
| Suboficial | 13,00 | 3,00 | 77,13 | 3008,07 | Fase 1 |
| Tropa | 107,00 | 3,00 | 49,80 | 15985,80 | Fase 1 |
| Oficial | 5,00 | 3,00 | 103,37 | 1550,55 | Fase 2,3,4,5 |
| Suboficial | 13,00 | 3,00 | 77,13 | 3008,07 | Fase 2,3,4,5 |
| Tropa | 107,00 | 3,00 | 49,80 | 15985,80 | Fase 2,3,4,5 |
| TOTAL: | | | | 41088,84 | |

COSTES DE CARBURANTES:

| PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS EN LA PLAZA DE CEUTA" | | | | | | | | |
|--|--------------|------------------|----------------------|------|-----------|------|--------------|--|
| CARBURANTES | | | | | | | | |
| VEHÍCULOS | TRASLADO IDA | TRASLADO REGRESO | TRABAJO FASE MONTAJE | DÍAS | LITROS/KM | KM'S | PRECIO/LITRO | |
| Santana Anibal | 10,00 | 4,00 | 3,00 | 6,00 | 0,06 | 3,10 | | |
| Camión 10TM | 6,00 | | 4,00 | 6,00 | 0,15 | 3,10 | | |
| Ambulancia | 1,00 | | 1,00 | 6,00 | 0,15 | 3,10 | | |
| Shelter Taller | 1,00 | | 1,00 | 6,00 | 0,15 | 3,10 | | |
| Vempar | 14,00 | 14,00 | | 1,00 | 0,65 | 3,10 | | |
| Vito | 2,00 | | | 1,00 | 0,10 | 3,10 | | |
| Autobús | 3,00 | | | 1,00 | 0,15 | 3,10 | | |
| TOTAL | | | | | | | | |

| MÁQUINAS | TRABAJOS MONTAJE | LITROS/HORA | HORAS | PRECIO/ | SUBTOTAL |
|-----------------|------------------|-------------|-------|---------|-----------------|
| Minimáquina | 2,00 | 10,00 | 72,00 | 2,00 | 2880,00 |
| Carretilla 20Tn | 2,00 | 20,00 | 72,00 | 2,00 | 5760,00 |
| Grúa | 2,00 | 30,00 | 72,00 | 2,00 | 8640,00 |
| Merlo | 1,00 | 16,00 | 72,00 | 2,00 | 2304,00 |
| TOTAL | | | | | 19584,00 |

TOTAL CARBURANTES 20790,83

COSTES DE MATERIALES RED DE SUMINISTRO:

| PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS EN LA PLAZA DE CEUTA" | | |
|--|-------------------------------------|------------------|
| MATERIALES RED DE SUMINISTRO (véase Anexo V: Cálculos) | | |
| MATERIALES | COSTE SEGÚN LOS CÁLCULOS REALIZADOS | |
| ELECTRICIDAD | | 787202,15 |
| AGUA Y SANEAMIENTO | | 38417,13 |
| TOTAL | | 825619,28 |

COSTES DE LAS PLACAS SOLARES:


| PRESUPUESTO "CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPAMENTO PARA REFUGIADOS/DESPLAZADOS EN LA PLAZA DE CEUTA" | | | | | | | | |
|--|---------|----------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------|--------|-----------------------------|
| INSTALACIÓN PLACAS SOLARES | | | | | | | | |
| | PRECIO | CEHAPO's | ROCAEDROS | CONTENEDOR LAVANDERÍA | CONTENEDOR ABLUCIÓN | CONTENEDOR DUCHAS | COCINA | CONTENEDOR FREGADERO MENAJE |
| KIT SOLAR | 2000,00 | 92,00 | 92,00 | 3,00 | 17,00 | 13,00 | 3,00 | 2,00 |
| MANO DE OBRA | 30,00 | 6,00 | 6,00 | 1,00 | 3,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 |

| TOTAL KIT SOLAR/PERSONAS MANO DE OBRA DE | TOTAL PRECIO |
|--|------------------|
| 222,00 | 444000,00 |
| 21,00 | 630,00 |
| TOTAL | 444630,00 |




ANEXO XIII: PROGRAMACIÓN TEMPORAL

A) Project Charter

| ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER) | |  Centro Universitario de la Defensa Zaragoza | |
|--|---|--|--------------|
| Título: | "Construcción de un campamento para refugiados/desplazados en la plaza de Ceuta" | | |
| Project Manager: | María Romero Ledo | Lugar: | Ceuta |
| Recursos personal: | | | |
| Stakeholders: | Ministerio de Defensa, Gobierno de Ceuta, Refugiados/desplazados, RING Nº7, proveedores | | |
| Descripción general del proyecto: | | | |
| Construcción de un campamento semi-permanente para 1.000 personas en base a material perteneciente a las FAS destinado a alojar a refugiados/desplazados que hayan cruzado la frontera tras una nueva crisis migratoria | | | |
| Business case: | | | |
| Debido a los acontecimientos sufridos durante los días 17 y 18 de mayo de 2021, cuando más de 12.000 personas cruzaron la frontera desde Marruecos, se hace visible la necesidad de un proyecto en el que se plantee la construcción rápida de un campamento para refugiados/desplazados. Este servirá de alojamiento cuando las capacidades que la ciudad autónoma de Ceuta posee para la misma causa se vean colapsadas. | | | |
| Objetivos y requisitos del proyecto: | | | |
| El objetivo del proyecto es el diseño y la concepción de un campamento que permita alojar a refugiados/desplazados para que tengan un techo sobre el que dormir y con unas buenas condiciones de habitabilidad, evitando así que puedan acampar en otros lugares de la ciudad y controlando su seguridad y las de los ceutíes. El proyecto abarca desde el inicio del planteamiento de la necesidad, pasando por el acondicionamiento del lugar de emplazamiento, y finalizando con el montaje de todo el complejo en caso de darse la emergencia. | | | |
| Entregables / Hitos: | | | Fecha |
| M0 | Solicitud por parte de la Comandancia General de Ceuta | | |
| M1 | Fase 1: Adecuación zona de emplazamiento de las redes de suministro general | | |
| M1.1 | Reunión Jefe Cía. Apoyo y subordinados | | |
| M1.2 | Conexión red eléctrica, red de aguas, red de saneamiento | | |
| M2 | Fase 2: Transporte del material desde Acto. "El Jiral" | | |
| M2.1 | Cargar el material | | |
| M2.2 | Trasporte hacia emplazamiento | | |
| M2.3 | Descarga del material | | |
| M3 | Fase 3: Conexión red general con la del campamento | | |
| M3.1 | Conexión red de eléctrica, red de agua y red de saneamiento | | |
| M4 | Fase 4: Construcción de las diferentes zonas | | |
| M4.1 | Construcción: Zona de vida, zona de servicios, zona técnica, zona sanitaria y zona de trabajo/técnica | | |
| M4.2 | Instalación de alambrada en perímetro de campamento | | |
| M4.3 | Delimitación zona de accesos | | |
| M5 | Fase 5: Perfeccionamiento del complejo | | |
| M5.1 | Revisión de las diferentes zonas | | |
| M5.2 | Recogida de material y zafarrancho | | |
| M5.3 | Comprobación de medidas de seguridad | | |
| M6 | Entrega del campamento | | |
| Riesgos de alto nivel: | | | |
| Tras el análisis de los riesgos, se considera que aquellos de alto nivel pueden subsanarse con un nuevo planteamiento de un campamento que se ajuste más al presupuesto y tener previsto el apoyo con otro material perteneciente a otras unidades, ya sean de la plaza de Ceuta o con el CDAM de la UME. | | | |
| Aprobación y firma: | | | Fecha |



B) APQP

| | | | | | | | |
|---|--|--|---|--------|-------------------|-----------|-------|
|  Centro Universitario de la Defensa Zaragoza | | APQP (Advanced Product Quality Planning) / Plan de calidad del proyecto | | | | | |
| Proyecto: | | "Construcción de un campamento para refugiados/desplazados en la plaza de Ceuta" | | | Project Manager: | | |
| Descripción: | | Construcción de un campamento semi-permanente con capacidad para 1.000 personas en Ceuta en caso de crisis migratoria u otra situación que lo requiera | | | Maria Romero Ledo | | |
| | | | | | Lugar: Ceuta | | |
| | | | | | Done | Time risk | Delay |
| | Actividades / métodos | Comentarios | Link | Inicio | Deadline | State | |
| Fase 1 Aprobación de la especificación | Estudio de viabilidad del proyecto | Antes del inicio de la Fase 1 se realizará un estudio de viabilidad del proyecto incluyendo todos los factores | | | | Done | |
| | Definición del alcance y especificaciones técnicas | En él se definen las necesidades que queremos cubrir con el proyecto | Project Charter: Anexo X | | | Done | |
| | Análisis de costes | Tener en cuenta todos los costes para la elaboración del presupuesto, factor crítico para la consecución del proyecto | Análisis de costes: Anexo X | | | Done | |
| | Análisis de riesgos | Tener previsto un plan de contingencias tras analizar las amenazas a las que el proyecto puede hacer frente | Análisis de riesgos: Anexo X | | | Done | |
| | Análisis del impacto medio ambiental | Factor importante a considerar por tratarse de una construcción en una zona de la ciudad | Análisis de impacto medioambiental: Anexo X | | | Done | |
| | Planificación temporal | Debido a la posible emergencia de la situación resulta un factor esencial | Diagrama de Gantt: Anexo X | | | Done | |
| | QFD (Despliegue Funcional de la Calidad) | Herramienta fundamental para obtener una visión objetiva de qué se busca, priorizar características y los aspectos a mejorar | Casa de la Calidad: Anexo X | | | Done | |
| | Diseño de planos y PPT'S | Diseño previo del campamento, tanto de las zonas como de los habitáculos que componen el complejo | Planos y cálculos: Anexo X | | | Done | |
| EC0 | Estudio de la situación inicial | | | | Done | | |
| Fase 2 Aprobación del desarrollo del producto o servicio | Acuerdos de calidad con proveedores | Acuerdos de calidad bien definidos y supervisados por profesionales del sector, con el fin de asegurar la mejor calidad de los productos | AMFE: Anexo X | | | Done | |
| | Especificaciones técnicas de los productos | Fase crítica, ya que se definen los objetivos del proyecto | | | | Delay | |
| | Especificaciones técnicas de las instalaciones | Fase crítica, ya que las instalaciones son parte fundamental del proyecto | | | | Delay | |
| | Definiciones y planificación de pruebas | Guía en la que se encuentra las pruebas a realizar y sus correspondientes verificaciones de calidad | | | | Delay | |
| | Análisis AMFE | Herramienta fundamental para la evaluación de la eficiencia de las acciones que se llevan a cabo | | | | Delay | |
| Fase 3 Aprobación del desarrollo del proceso o servicio | EC1 | Control de las prescripciones técnicas con características del proyecto | | | | Delay | |
| | Ejecución de pruebas de materiales | Plan de pruebas de los materiales empleados | | | | Delay | |
| | Ejecución de pruebas de instalaciones | Plan de pruebas de las instalaiones empleadas | | | | Delay | |
| | Control de plan de procesos | Contiene los sistemas empleados para asegurar la correcta ejecución de las pruebas | | | | Delay | |
| Fase 4 Validación de producto y proceso o servicio | EC2 | Control de la calidad | | | | Delay | |
| | Auditorías técnicas | Previo al alojamiento de los refugiados/desplazados se deberá haber pasado satisfactoriamente una auditoría técnica | | | | Delay | |
| | Procesos de validación de productos | Previo al final del proyecto,se tendrá en cuenta la validación de lo realizado | | | | Delay | |
| Fase 5 Feedback | EC3 | Evaluación del tiempo y calidad de los controles realizados | | | | Delay | |
| | Revisión de problemas y puntos pendientes | Revisión de los principales problemas que son más probables de ocurrir en el desarrollo del proyecto | | | | Delay | |
| | EC4 | Realizar última comprobación para minimizar posibles fallos | | | | Delay | |



C) QFD

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|--|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|--|-------------------|--|---------------------------|---|
| | | <div><div>-</div>no existe relación</div> <div><div>+</div>existe relación</div> | | | | | | | | | | | EVALUACIÓN COMPARATIVA 5 = MEJOR 1 = PEOR | | |
| Cómo? | | Explanada con espacio de sobra | Calentador es en época de frío | Acciones planteadas con supervisor | Servicios entre habitáculos de la zona de vida | Zona de ocio con diversas actividades | Emplazamiento en el puerto y en un polígono industrial | Seguridad de alambrada perimetral y de guardias de seguridad | División de zona de vida por etnias/sexo/edad | Habitáculos reservados para familias | Zona técnica reservada para trabajadores | | | | |
| Qué? | | | | | | | | | | | | MATERIAL CON CDAM | MODULARES SOLO UTILS Y F | EMPLAZAMIENTO ALTERNATIVO | |
| FUERTE= 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIA= 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| DEBIL= 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. REQUERIMIENTOS DE LOS CUENTES | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Que haya espacio suficiente | 5 | 9 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 9 | 3 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 2 | Que haya climatización | 3 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| 3 | Que haya buena organización | 5 | 1 | 1 | 9 | 9 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 |
| 4 | Que tenga servicios cercanos a los alojamientos | 4 | 3 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 3 |
| 5 | Que disponga de zona de ocio | 5 | 3 | 1 | 1 | 3 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 6 | Que no esté cercano a zonas residenciales | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 7 | Que disponga de seguridad | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 8 | Que se considere la cultura de los alojados | 5 | 9 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 9 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| 9 | Que se respeten las unidades familiares | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 1 | 1 | 5 | 4 | 1 |
| 10 | Que haya zona reservada para trabajadores | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 5 | 1 | 2 |
| EVALUACION DE IMPORTANCIA | | ABSOLUTA | | | | | | | | | | | | | |
| | | RELATIVA (%) | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 162 | 66 | 100 | 144 | 92 | 76 | 74 | 156 | 94 | 84 | | | |
| | | | 28 | 11 | 17 | 25 | 16 | 13 | 13 | 27 | 16 | 14 | | | |




D) AMFE:

| AMFE - Análisis Modal de Fallos y Efectos | | | | | | | | | | | | | | | 8/10/22 | | | |
|---|---|--|--|--------------|---|-------|--|---------|-----|--|---|----------------------------------|--------------------|--------|---------|--|--|--|
| Proceso: | | "Construcción de un campamento para refugiados/desplazados en la plaza de Ceuta" | | Tipo de AMFE | | | | Sistema | | <input checked="" type="checkbox"/> Diseño | | <input type="checkbox"/> Proceso | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinador: María Romero Ledo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estado actual | | | | | | | | | | | | | Situación mejorada | | | | | |
| Nr. | Pieza / proceso | Modo de fallo | Efecto del fallo | Grav | Causa del fallo | Ocurr | Detección | Dete c | NPR | Medidas sugeridas | Medidas | Grav | Ocurr | Dete c | NPR | | | |
| 1 | Acondicionamiento del emplazamiento | Malas condiciones en la zona de emplazamiento (necesidad de losas, cables, tuberías, etc.) | Mayor coste del proyecto | 7 | Mal mantenimiento/ malas condiciones climatológicas/orográficas | 2 | Estudio del emplazamiento | 1 | 14 | Acondicionamiento previo a darse una posible emergencia para tener el lugar de emplazamiento preparado | Explanada reformada | 7 | 1 | 1 | 7 | | | |
| 2 | Transporte de todo el material desde Acto "El Jara" hasta zona de emplazamiento | Falta de transporte pesado / avería | Retraso en la finalización a tiempo | 9 | Falta de planificación de vehículos | 5 | Planificación con apoyo de ULOG 23 | 4 | 180 | Tener previsto el apoyo de otras unidades de la Comandancia General de Ceuta (Tercio Duque de Alba II de la Legión, Regimiento Montesa de Caballería, RAMIX 30 de Artillería, Grupo de Regulares 54, Batallón de Cuartel General) (Véase Anexo X: Organica Comandancia General de Ceuta) | Apoyo del Batallón de Cuartel General | 9 | 2 | 1 | 18 | | | |
| 3 | Acondicionamiento de las instalaciones con red general de suministro/ Alameda perimétrica | Imposibilidad de conexiones con red general de suministro e instalaciones propias del campamento | Uso de instalaciones secundarias como potabilizadora, fosas sépticas, generadores de gasoil, etc. que requerirán más tiempo de montaje y coste de mantenimiento. | 8 | Fallo en cálculos | 3 | No funcionamiento de instalaciones | 2 | 48 | Uso de instalaciones secundarias como potabilizadora, fosas sépticas, generadores de gasoil, etc. | Instalaciones secundarias con trasporte de todo el material | 8 | 2 | 1 | 16 | | | |
| 4 | Montaje de las instalaciones en las diferentes zonas del campamento | Fallo en estructuras de modulares, contenedores de ablución, falta de herramientas, etc. | Falta de habitáculos para alojar al personal en las condiciones planteadas / retraso en la finalización del proyecto | 9 | Falta de calidad en instalaciones | 2 | Rotura de estructuras | 2 | 36 | Apoyo de la UME con su material para CDAM | Apoyo con material CDAM de la UME | 9 | 1 | 1 | 9 | | | |
| 5 | Perfeccionamiento de habitáculos | Más fallos de los considerados en el planteamiento del proyecto | Retraso en la finalización a tiempo / mayor presupuesto | 8 | Falta de calidad en instalaciones / material | 4 | No funcionamiento de instalaciones / roturas | 3 | 96 | Apoyo de la UME con su material para CDAM | Apoyo con material CDAM de la UME | 8 | 2 | 1 | 16 | | | |



E) Análisis de Riesgos

| Análisis de riesgos | | | | | | |  Centro Universitario de la Defensa Zaragoza | | | |
|-----------------------|--|--|---|-----------------|----------------------|-------------------|---|--|--------------------------|--------|
| Título Proyecto: | | Construcción de un campamento para refugiados/desplazados en la plaza de Ceuta | | | | Jefe de Proyecto: | | María Romero Ledo | | |
| Evaluación de riesgos | | | | | | | | | | |
| ID | Descripción riesgo | Categoría riesgo | Causa del riesgo | Impacto (H,M,L) | Probabilidad (1,2,3) | Clase riesgo | Efectos riesgo | Medida / Alternativas | Clase riesgo tras medida | Status |
| 1 | No aprobación del Gobierno de Ceuta | Desarrollo | No de acuerdo con la construcción en la ciudad | H | 3 | 3H | No realización del proyecto | Nuevo planteamiento con otro material o lugar alternativo | 1H | Closed |
| 2 | Falta de personal | Desarrollo | Permisos/Guardias/Asuntos propios/Vacaciones/Maniobras | H | 2 | 2H | Retraso en la finalización del proyecto | Solicitar apoyo de personal de otras compañías del regimiento | 1M | Closed |
| 3 | Retrasos en la entrega de material | Compras | Fallo en la logística | M | 3 | 3M | Retraso en la finalización del proyecto | Tener previsto todo material de campamento y más acopio | 1L | Closed |
| 4 | Fallo en red general de suministro | Producción | Error de cálculo | M | 1 | 1M | Se compromete el desarrollo del proyecto | Cumplir con los cálculos realizados según el número de personas e instalaciones | 1L | Closed |
| 5 | Rotura de alguna instalación | Calidad | Error estructural | M | 1 | 1M | Se compromete el desarrollo del proyecto | Revisar el CTE y añadir vientos para aumentar la resistencia de las estructuras comprometidas | 2L | Closed |
| 6 | Caídas de personas | Producción | Accidente en la construcción | L | 2 | 2L | Accidente laboral/daños humanos | Uso de protección individual | 1L | Closed |
| 7 | Caída de objetos por manipulación o desplome | Producción | Accidente en la construcción | M | 2 | 2M | Accidente laboral/daños humanos | Control exhaustivo de todo el material | 2L | Closed |
| 8 | Atropello de personal | Producción | Accidente en la construcción | M | 1 | 1M | Accidente laboral/daños humanos | No trabajar en zonas de tránsito de los vehículos y máquinas. Acordonar las zonas de trabajo para evitar el tránsito de personas dónde se esté ejecutando trabajos con maquinaria y/o vehículos. | 2L | Closed |
| 9 | Fallo en contactos eléctricos | Producción | Accidente en la construcción | M | 2 | 2M | Accidente laboral/daños humanos | Uso de protección individual | 1L | Closed |
| 10 | Inundaciones | Producción | Mala climatología | L | 1 | 1L | Se compromete en el desarrollo del proyecto | Medidas estructurales de prevención. Desalojo del campamento hacia Polideportivo "La Libertad" de Ceuta. | 1L | Closed |
| 11 | Material defectuoso | Calidad | Mal estado de materiales | M | 1 | 1M | Se compromete en el desarrollo del proyecto | Control de calidad más exhaustivo | 2L | Closed |
| 12 | Incendio | Producción | Fallo en instalación eléctrica. Incendio en cocina. Quema no permitida de algún material. | H | 1 | 1H | Daños humanos y materiales | Plan contraincendios | 1M | Closed |
| 13 | Material insuficiente | Compras | Fallo en la logística | H | 3 | 3H | Se compromete en el desarrollo del proyecto | Solicitar apoyo de CDAM de la UME de Sevilla | 2L | Closed |



ANEXO XIV: Pliego de Prescripciones Técnicas

1. Objeto del Pliego.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se concretan las especificaciones que deben cumplir los materiales que se necesitan para la ejecución de la construcción del campamento de refugiados/desplazados en la ciudad autónoma de Ceuta.

Los materiales necesarios serán los que se precisen en las instalaciones de la red eléctrica, red de agua, y red de saneamiento.

La adjudicación se realizará por materiales, por lo que se podrá adjudicar los diferentes materiales de cada tipo a diferentes licitadores, no siendo obligatorio presentar licitación a un solo licitador.

La empresa que sea la adjudicataria se comprometerá a cumplir y hacer cumplir todo lo estipulado en la legislación sobre Riesgos Laborales y en la parte del Plan de Seguridad que le afecte. En el presente Pliego de Prescripciones, se detalla un resumen sobre riesgos laborales y seguridad en materia de construcción.

2. Normativa general y particular aplicable.

a. Normativa de carácter general del Ministerio de Defensa.

Los materiales que se mencionan en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se regirán, con carácter general, por la *Orden Ministerial número 76/2013, de 17 de diciembre*, por la cual se aprueba el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras en el ámbito del Ministerio de Defensa”, salvo en lo que resulten modificados o complementados por los de los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, que prevalecerán sobre lo dispuesto en el Pliego General anteriormente citado.

También serán tenidas en cuenta las Normas Tecnológicas de la Edificación, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y las normas, órdenes y NOP,s vigentes de la Comandancia General de Ceuta, hasta la fecha de redacción de este proyecto, así como los documentos del Proyecto, gráficos y escritos.

b. Normativa específica complementaria.

En el RING N°7 se dará las normas específicas que afectan a dicha unidad para completar la normativa general.

Previamente a la ejecución de las obras, el Jefe de la Unidad ejecutante de los trabajos, es decir, el Jefe de la Compañía de Apoyo, deberá haber visitado y examinado el emplazamiento del campamento, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc. no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones.

Salvo que la Comandancia exprese lo contrario se harán cumplirlas siguientes instrucciones:

- Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.



- Si estas normas son modificadas, derogadas o sustituidas con posterioridad a la aprobación de este Proyecto, se entenderán que son aplicables las nuevas, siempre que su entrada en vigor posibilite tal sustitución.

- El Jefe de obra, que es el Jefe de la Compañía de Apoyo del RING N°7, dentro del marco de la ley determinará en todo momento, la aplicación de cualquier norma que considere necesario utilizar.

Además, en relación con los materiales que se enumerarán se tendrá en cuenta en su recepción que obtienen:

- Declaración responsable suscrita por el representante legal de la empresa proveedora, indicando el cumplimiento del material a suministrar en referencia a las Prescripciones Técnicas tanto las particulares del presente proyecto como a las especificadas en cada caso por la normativa correspondiente en vigor.

- Certificado de Producto: Compromiso suscrito firmado por parte del representante legal de la empresa en el que se comprometa a que todo el material suministrado tenga un Certificado de Producto, que deberá acreditar en cada entrega del material cuando así se lo exija la dirección de obra.

3. REGULACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

3.1. Condiciones para aplicar en la ejecución de la obra.

La ejecución de la obra se ejecutará siguiendo el plan de trabajo que figura en el Proyecto. Cualquier modificación se solicitará al Director de obra, que éste aceptará si lo cree conveniente.

En los trabajos en altura el personal cumplirá con lo establecido en la normativa, empleando andamiaje para la construcción de la estructura.

Según *Real Decreto 1755/2007, de 28 de diciembre, de prevención de riesgos laborales del personal militar de las Fuerzas Armadas*, el personal de las FAS tiene derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, lo que supone el correlativo deber del Ministerio de Defensa de actuar conforme a los principios recogidos en la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*, en la forma dispuesta en este Real Decreto.

3.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras.

Se atenderá a lo dispuesto en el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*.

Se detallan resumidamente también las siguientes medidas básicas preventivas generales de seguridad.

- Caídas de objetos.

Las caídas de objetos pueden deberse a: desplome o derrumbamiento, manipulación y desprendimiento. Para proteger de este riesgo se deberá:

Impedir el acceso a las zonas de previsibles caídas de objetos o materiales. Procurar no transportar objetos o materiales por encima de los puestos de trabajo.



Dotar a los trabajadores de equipos de protección individual (casco).

Definir lugares para depositar los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo de acuerdo con las características de estos, las particularidades de la obra y el proceso constructivo.

-Caídas de altura.

Se deberá proteger a los trabajadores contra este riesgo siempre que exista una altura superior a 2 m.

Solo se realizarán trabajos en altura con la ayuda de equipos concebidos para tal fin, como andamios. Si esto resultara imposible, se utilizarán cinturones de seguridad u otros medios de protección individual equivalentes.

Todos los equipos de trabajo deberán cumplir el *Real Decreto 2177/2004*.

- Instalaciones de distribución de energía.

Se verificarán y mantendrán con regularidad, y de acuerdo con su normativa específica o con los procedimientos de trabajo establecidos por personal competente, las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Si hubiese líneas áreas del tendido eléctrico que puedan afectar a la seguridad en la obra, se desviarán fuera del recinto o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de ellas.

3.3 MATERIAL DE SEGURIDAD E HIGIENE

Los equipos de protección individual que se utilicen deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

El jefe de obra dispondrá, previamente a la ejecución de esta, de un plan de seguridad que incluya, entre otras, las normas de seguridad aplicables a cada trabajo y el plan de evacuación.

3.4 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA.

No se establece particularidad alguna respecto a lo que señala el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras en el ámbito del Ministerio de Defensa.

3.4.1 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Se confeccionará un acta de entrega y se entregará en acto formal al gobierno ceutí, las instalaciones motivo de este proyecto de construcción del campamento.

3.4.2 CONTROL DE CALIDAD.

Este control lo realizará el Oficial Jefe de Obra, quién exigirá a los proveedores la oportuna documentación acreditativa del origen, identidad y calidad de los productos que le suministren.



Igualmente, se llevará a cabo, sobre materiales y unidades de obra, los controles que el Jefe de Obra crea oportunos para comprobar la calidad de los materiales.

Tanto la documentación mencionada como los resultados de los controles efectuados deberán facilitársela al Jefe de Obra, quien juzgará sobre la confianza que le ofrecen en virtud de la habilitación del certificador o controlador que haya intervenido en los mismos, reservándose la opción de requerir otros distintos o repetirlos, y así aplicar luego los criterios de aceptación o rechazo que se describen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

3.4.3 PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Se cumplirán las normas de la Ciudad Autónoma de Ceuta para reducir el impacto medioambiental. Es decir, se tendrá en cuenta lo establecido en el *Real Decreto 2494/1996, de 5 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Ciudad de Ceuta en materia de medio ambiente*.

Además, se seguirá la Declaración Ambiental estratégica del *Programa Operativo Ciudad de Ceuta FEDER 2014-2020 (BOCCE no 5434 de fecha 13/01/2015)*.

Igualmente, se cumplirán todas las medidas fitosanitarias y preventivas que la normativa de campamentos de esta tipología. Quedan terminantemente prohibidas las siguientes acciones:

- Encendido de hogueras.
- Vertidos de aceites usados.
- Vertidos de aguas negras sin tratar. - Vertidos de escombros y basuras.

4. Características y especificaciones técnicas.

A continuación, se incluye las normas tenidas en cuenta para las conexiones de suministro general de la red eléctrica, agua y saneamiento.

a. Electricidad.

Para la red eléctrica se considerará:

- *Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*

- *Real Decreto 1435/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las condiciones básicas de los contratos de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión.*

b. Agua.

- *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.*

- *Real Decreto 739/2013, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Ceuta.*

- *Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro.*



c. Saneamiento.

- Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, (modificada por la Directiva 98/15/CE); relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 2116/98, de 2 de octubre, por el que se modifica el R.D.509/96, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/95, de 28 de diciembre, establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.