MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

Modalidad de competición 39: TIC Administración de Sistemas en Red

Descripción Técnica

Secretaría General de Formación Profesional

14/02/2024

Documento elaborado por Ander Guerra Larrea

Índice

0. Sobre este documento

Este documento está disponible en castellano y en inglés. En caso de conflicto entre los diferentes idiomas de la Descripción Técnica, la versión en castellano tiene prioridad.

1. Introducción a la modalidad de competición "TIC Administración de Sistemas en Red"

La modalidad de competición **nº 39** se denomina **TIC Administración de Sistemas en Red**. Su denominación en inglés es ***IT Network Systems Administration***.

La modalidad consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico denominado **Plan de Pruebas en Spainskills 2024** (***Test Project*** en las competiciones internacionales), que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para manejarse con distintos sistemas operativos, administración de redes y de servicios, virtualización, seguridad informática y en los diferentes tipos de enrutamientos. Requerirá a los competidores poner en práctica una amplia gama de conocimientos, habilidades y destrezas para demostrar sus competencias durante la competición.

1.1. Número de competidores por equipo

TIC Administración de Sistemas en Red es una **modalidad de competición individual**.

1.2. ¿Quién patrocina la modalidad de competición?

Los patrocinadores de la modalidad de competición nº39 TIC Administración de sistemas en red en su edición de 2024, a fecha de publicación de esta Descripción Técnica, son:

- UNIREG CK INSTITUTE (http://www.unireg.es)
- UMH - Universidad Miguel Hernández de Elche (https://www.umh.es)
- VantPC (https://www.vantpc.es)

1.3. ¿Qué hacen estos profesionales?

Un Administrador de Sistemas en Red trabaja en pequeñas o grandes compañías del sector público o privado, ofreciendo un amplio rango de servicios TIC que resultan críticos para las operaciones del negocio. Las caídas de servicio o "downtimes" son costosas para la compañía, por lo que el Administrador de Sistemas en Red tiene la responsabilidad de trabajar profesionalmente y de manera interactiva con otros usuarios para satisfacer sus necesidades y asegurar la continuidad de los sistemas y de los niveles del servicio necesarios para que esos usuarios cumplan con sus funciones de manera efectiva. El Administrador de Sistemas en Red también ofrece consejo y guía en el desarrollo de sistemas y servicios para que la compañía avance.

El Administrador de Sistemas en Red trabaja en diversos entornos que incluyen los centros de operaciones de red, los proveedores de servicios de Internet, centros de datos y salas de servidores. Ofrece un amplio rango de servicios basados en atención al usuario, resolución de problemas, diseño, instalación/actualización y configuración de sistemas operativos y dispositivos de red.

A lo largo de su trayectoria profesional, el Administrador de Sistemas en Red puede especializarse en atención al usuario, diseño, instalación de sistemas operativos o configuración de dispositivos de red. Independientemente de esto, la organización del trabajo y la autogestión, la comunicación y las habilidades interpersonales, la capacidad de resolución de problemas y la dedicación para la investigación y para mantener sus conocimientos respecto al desarrollo de la empresa actualizados son los atributos universales de un Administrador de Sistemas en Red sobresaliente.

En el actual mercado laboral cambiante, el Administrador de Sistemas en Red puede trabajar en equipo y/o de manera solitaria, demostrando su gran nivel de responsabilidad personal y autonomía mediante el trabajo estructurado, el entrenamiento y la experiencia. Asegura la continuidad operacional consistente del negocio, limitando los fallos en los sistemas TIC y contribuyendo al diseño de nuevos sistemas, donde cada proceso importa y los errores cuestan dinero a la compañía.

Con la velocidad de globalización de los sistemas TIC y la movilidad internacional de la gente, los Administradores de Sistemas en Red se enfrentan rápidamente a oportunidades y retos de expansión. Para aquellos Administradores de Sistemas en Red con verdadero talento existen muchas oportunidades comerciales, tanto en el sector privado como en el público, incluyendo oportunidades internacionales; esto implica la necesidad de entender y aprender a trabajar con personas de diversas culturas al tiempo que mantienen actualizados sus conocimientos sobre el rápido cambio en el desarrollo de la industria. Por lo tanto, es muy probable que la diversidad de habilidades asociadas a los Administradores de Sistemas en Red tienda a expandirse.

1.4. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

- Virtualización
- Switching
- Routing
- Instalación y configuración de sistemas operativos y software
- Protocolos y Servicios de las diferentes capas de red
- Ciberseguridad
- Tecnologías de monitorización de sistemas y redes

1.5. ¿En qué consiste la competición?

La competición consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico denominado **Plan de Pruebas** en Spainskills 2024 (***Test Project*** en las competiciones internacionales), que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para manejarse con distintos

sistemas operativos, administración de redes y de servicios, virtualización, seguridad informática y en los diferentes tipos de enrutamientos.

Para ello, la competición se dividirá en cuatro módulos:

- **Módulo A: Entornos Linux**. Instalación, configuración y automatización.
- **Módulo B: Entornos Microsoft**. Instalación, configuración y automatización.
- **Módulo C: Redes de transferencia de datos**. Instalación, configuración y automatización.
- **Módulo D: Troubleshooting**

1.6. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?

- Administrar sistemas operativos de servidor, instalando y configurando el software, en condiciones de calidad para asegurar el funcionamiento del sistema.
- Administrar servicios de red (web, mensajería electrónica o transferencia de archivos, entre otros) instalando y configurando el software, en condiciones de calidad.
- Determinar la infraestructura de redes telemáticas elaborando esquemas y seleccionando equipos y elementos.
- Integrar equipos de comunicaciones en infraestructuras de redes telemáticas, determinando la configuración para asegurar su conectividad.
- Implementar soluciones de alta disponibilidad, analizando las distintas opciones del mercado, para proteger y recuperar el sistema ante situaciones imprevistas.
- Administrar usuarios de acuerdo a las especificaciones de explotación para garantizar los accesos y la disponibilidad de los recursos del sistema.
- Diagnosticar las disfunciones del sistema y adoptar las medidas correctivas para restablecer su funcionalidad.

1.7. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?

Los conocimientos que debería tener un competidor deben ser aquellos que reflejen las mejores prácticas que se utilizan en la actualidad en TIC, como por ejemplo:

- Instalación y configuración de sistemas operativos Linux y Microsoft
- Instalación y configuración de servicios de la capa de aplicación en Linux y Microsoft
- Configuración networking, en Cisco, Linux y Microsoft
- Configuración de seguridad, en Cisco, Linux y Microsoft
- Automatización y programabilidad en Cisco, Linux y Microsoft
- Resolución de problemas en Cisco, Linux y Microsoft

Los conocimientos detallados por cada uno de los módulos de competición se pueden encontrar en la sección "***2.1. Definición del plan de pruebas***"

2. Plan las pruebas

2.1. Definición del plan de pruebas

El día anterior al inicio de la competición (C-1), los competidores dispondrán de un tiempo para familiarizarse con el material, el equipamiento y los procesos, teniendo la posibilidad de resolución de dudas.

El plan de Pruebas es en un proyecto modular que se ejecutará individualmente durante tres días (C1, C2 y C3). Cada módulo se debe completar en el tiempo asignado para que sea calificado de manera independiente. El competidor debe avisar al jurado una vez acabe y éste anotará el tiempo empleado para cada uno de los módulos. Sólo en el caso de igualdad en la puntuación se valorará como mejor clasificado aquel competidor que haya dedicado menos tiempo.

Cada módulo puede estar compuesto de una o más pruebas. Al comienzo de cada módulo, el jurado informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas, y los competidores recibirán una copia impresa del Plan de Pruebas, incluyendo todas las especificaciones que se necesiten para su desarrollo.

El Plan de Pruebas incluirá, al menos, los siguientes apartados:

- Descripción de los módulos de los que consta el plan de pruebas.
- Programación de la competición.
- Criterios de evaluación de cada módulo.
- Sistema de calificación.
- Momento de la evaluación de los módulos.

Los competidores dispondrán de 15 minutos para leer el Plan de Pruebas en solitario. Después, tendrán otros 15 minutos de comunicación abierta con los tutores. Durante la lectura y la comunicación abierta, competidores y tutores sólo dispondrán de la copia impresa del Plan de Pruebas, no podrán tomar notas ni utilizar dispositivos electrónicos Después de este tiempo, los competidores deberán tomar sus propias decisiones.

El competidor deberá, utilizando de manera segura los recursos suministrados por la organización y las herramientas y materiales permitidos, realizar durante la competición una serie de ejercicios prácticos basados en:

Módulo A: Entornos Linux

Instalación y configuración de los elementos que forman un entorno cliente-servidor en Linux dentro del ámbito de las siguientes certificaciones, pero no restringido:

- Advanced Level Linux Certification LPIC-2 o habilidades equivalentes
- PCAP – Certified Associate in Python
- Red Hat Certified Specialist in Ansible Network Automation exam
- Red Hat Certified Specialist in Developing Automation with Ansible Automation Platform exam

El entorno puede incluir una red pública (que simulará Internet) y varias redes privadas (tanto LANs privadas como DMZs).

Se utilizará el sistema operativo **Linux Debian 11.8**. El sistema operativo estará instalado en inglés (en_US) y el competidor podrá utilizar el teclado en inglés (en_US) o en español (es_ES). Se pedirá la instalación y/o configuración de los servicios tales como:

- Configuración del Sistema
- Configuración de red
- LDAP (openldap/slapd)
- DNS (bind9)
- DHCP (isc-dhcp-server)
- NAT (iptables/nftables)
- Firewall (iptables/nftables)
- Acceso remoto (SSH)
- Mail Server (postfix/dovecot)
- HTTP (apache2/nginx)
- FTP (vsftpd)
- Archivos compartidos (SMB, NFS)
- Securizar servicios con certificados (CA y SSL/TLS)
- Backup (rsync)
- VPN (openvpn)
- RAID
- Scripting
- Crontab.
- Configuración de clientes de los servicios anteriormente descritos.
- Tareas básicas de programabilidad y automatización de infraestructuras: Bash, Python, ansible.

Este módulo se realizará utilizando servidores centrales con servicios virtualizados (Proxmox). Las máquinas no tendrán conexión a Internet. Todas las instalaciones necesarias en Linux se realizarán utilizando los siguientes DVDs:

- *debian-11.8.0-amd64-DVD-1.iso*
- *debian-11.8.0-amd64-DVD-2.iso*
- *debian-11.8.0-amd64-DVD-3.iso*

Se pueden descargar, por ejemplo de la siguiente URL: https://cdimage.debian.org/cdimage/archive/11.8.0/amd64/jigdo-dvd/, utilizando **jigdo** (https://www.einval.com/~steve/software/jigdo/).

El software adicional necesario se proveerá en una ISO aparte.

Módulo B: Entornos Microsoft

Instalación y configuración de los elementos que forman un entorno cliente-servidor en Microsoft dentro del ámbito de las siguientes certificaciones, pero no restringido:

- Sistemas operativos Microsoft Windows Server y clientes Microsoft. *No existe certificación aplicable en este momento. Ver especificaciones más abajo.*
- Red Hat Certified Specialist in Ansible Network Automation exam
- Red Hat Certified Specialist in Developing Automation with Ansible Automation Platform exam

El entorno puede incluir una red pública (que simulará Internet) y varias redes privadas (tanto LANs privadas como DMZs).

Se utilizarán los siguientes sistemas operativos y se pedirá la instalación y/o configuración de los servicios tales como:

- **Windows Server 2022** (*SERVER_EVAL_x64FRE_en-us.iso*), evaluación 180 días, descargada de https://www.microsoft.com/es-es/evalcenter/download-windows-server-2022:
  - Active Directory Domain Services
  - Windows DNS
  - Windows DHCP
  - Windows Time services
  - Windows Firewall
  - Routing and Remote Access Service: routing, NAT, VPN (site-to-site, client-to-site)
  - Remote Desktop Services
  - Windows Resource Monitor
  - Active Directory Certificate Services
  - Compartición de archivos: SMB, DFS, NFS
  - HTTP (Apache, nginx, IIS)
  - Script de PowerShell para crear usuarios
  - Windows Server Backup
  - Windows Deployment Services
  - Group Policy
  - RAID
- **Windows 10 Enterprise 64-bit** (*19045.2006.220908-0225.22h2_release_svc_refresh_CLIENTENTERPRISEEVAL_OEMRET_x64FRE_en-us.iso*), evaluación 90 días, descargada de https://www.microsoft.com/es-es/evalcenter/download-windows-10-enterprise: se utilizarán como clientes de los servicios anteriormente descritos.

- También se requerirán tareas básicas de programabilidad y automatización de infraestructuras desde un servidor Linux Debian 11.8: PowerShell, Python, ansible.

Los sistemas operativos estarán instalados en inglés (en_US) y el competidor podrá utilizar el teclado en inglés (en_US) o en español (es_ES). Los sistemas operativos Windows Server 2022 Core podrán ser administrados desde un Windows Server 2022 Desktop.

Este módulo se realizará utilizando servidores centrales con servicios virtualizados (Proxmox). Las máquinas no tendrán conexión a Internet. El software adicional necesario se proveerá en una ISO aparte.

Módulo C: Redes de transferencia de datos

Configuración de los dispositivos que forman un entorno de red Cisco, utilizando tecnologías y protocolos dentro del ámbito de las siguientes certificaciones, pero no restringido:

- Cisco Certified Network Associate (CCNA): CCNA 200-301
- Cisco Certified CyberOps Associate (CyberOps Associate): 200-201 CBROPS

Las tecnologías y materias que se deben considerar son las siguientes:

- Configuración de switches y routers mediante IOS.
- Conocimiento de los diferentes medios físicos y tipos de cable: directo, cruzado, crossover, serial. Medios inalámbricos.
- Modelos OSI y TCP/IP. Encapsulado.
- Switching Ethernet: dirección MAC, tabla MAC, métodos de reenvío del switch, puertos.
- Switching de capa 3: puertos ruteados, interfaces SVI.
- Direccionamiento IPv4 e IPv6: asignación de direcciones, configuración de interfaces, segmentación de redes, agregación, VLSM, CIDR.
- Protocolo ARP: MAC e IP, detección de vecinos IPv6.
- Protocolo ICMP: ping, traceroute.
- Capa de transporte: direccionamiento de puertos, segmentos.
- Seguridad básica de switch y router: configuración y encriptación de contraseñas, SSH, CDP.
- VLAN: definición, configuración, enlaces troncales y de acceso, tipos de vlan (default, nativa, gestión, voz), enrutamiento inter-VLAN, DTP, VTP, 802.1Q.
- Protocolo STP, así como sus variantes, PVST+, RSTP, PVST+ rápido.
- Etherchannel: configuración y verificación, PAgP, LACP.
- DHCPv4: configuración de cliente y router como servidor.
- DHCPv6: SLAAC y configuración de cliente y router como servidor.
- Redundancia a nivel 3: HSRP, VRRP y GLBP.
- Configuración de seguridad básica del switch: AAA, seguridad en puertos, prevención y mitigación de ataques (VLAN, DHCP, ARP, STP), SPAN, RSPAN.

- Configuración de WLAN (Wireless LAN): puntos de acceso, cliente, CAPWAP, seguridad de WLAN (encubrimiento SSID, filtrado de MAC, autenticación, encriptación), WPA3.
- Enrutamiento estático (IPv4 e IPv6): configuración, rutas estáticas predeterminadas, rutas estáticas flotantes, rutas de host estáticas.
- RIP (Routing Internet Protocol)
- OSPF de área única y multiárea: configuración, redes punto a punto y multipunto, propagación de ruta predeterminadas, métricas, costos, seguridad.
- EIGRP
- BGP (Border Gateway Protocol)
- Protocolo PPP: LCP, NCP, autenticación PAP y CHAP.
- Filtrado de paquetes mediante ACL estándar y extendida, denominadas y numeradas, ubicación de ACL.
- Protocolo NAT: estático, dinámico, PAT, NAT64.
- Proveer conectividad de red entre sedes usando tecnologías VPN (Client-to-Site y Site-to-Site), como IPsec, SSL VPN, Direct Access, OpenVPN, DMVPN, GRE, etc.
- Herramientas y protocolos de administración de red: CDP, LLDP, NTP, SNMP, Syslog, NetFlow.
- Administración de imágenes IOS mediante TFTP.

Este módulo se realizará con el software Packet Tracer 8.2.1. Será un archivo PKA con el que habrá que trabajar, y se hará en modo restrictivo, esto es, sólo se podrá acceder a configurar los dispositivos en modo CLI (excepto en aquellos que sólo se puedan configurar mediante la pestaña Config).

No habrá acceso a Internet y los competidores no podrán hacer uso de ningún material adicional. No obstante, el jurado proveerá de un manual de comandos Cisco en formato digital.

Módulo D: Troubleshooting

Resolución de problemas en uno o más entornos diferentes (Linux, Microsoft, Cisco).

El competidor tendrá diez “tickets” o incidencias abiertas por usuarios del sistema, que van a reportar diferentes errores que han encontrado. Por cada ticket se pedirá un diagnóstico (por qué está fallando) y una propuesta de solución (cómo se arregla el problema).

Los problemas podrán tener que ver con cualquiera de los aspectos, tecnologías, servicios y protocolos descritos en los módulos A, B y C.

No habrá acceso a Internet.

Nota: el módulo D se desarrollará en INGLÉS. Los tickets estarán escritos en inglés y los competidores tendrán que escribir el diagnóstico y la propuesta de solución en inglés, de una manera entendible y utilizando lenguaje técnico

adecuado. No obstante, no se penalizará por errores ortográficos ni gramaticales.

2.2. Criterios para la evaluación las pruebas

El Plan de Pruebas irá acompañado de los correspondientes criterios de calificación basados en los siguientes criterios de evaluación, que a su vez están basados en los estándares ocupacionales de WorldSkills (WSOS):

https://worldskills.org/what/projects/wsos/2024/events/579/skills/1694/

Criterios de evaluación		
1	**Organización y gestión del trabajo**	Se ha realizado todo el trabajo requerido, fruto de la buena organización y gestión del mismo.
2	**Habilidades de comunicación e interpersonales**	Se ha explicado, de una manera clara, concisa y utilizando lenguaje técnico, la configuración de los diferentes sistemas.
3	**Redes de transferencia de datos**	Se han configurado correctamente los dispositivos de red.
4	**Operaciones de redes y sistemas**	Se han configurado correctamente los sistemas operativos de red.
5	**Automatización de infraestructuras**	Se han automatizado correctamente infraestructuras de redes
6	**Resolución de incidencias**	Se han resuelto satisfactoriamente las incidencias encontradas.

2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud

Cada competidor deberá trabajar con el máximo de seguridad.

Para ello los competidores deberán estar familiarizados con las instrucciones de seguridad generales de la competición.

2.3.1. Equipos de protección personal

No son necesarios equipos de protección personal.

2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad

El jurado de la Modalidad de competición vigilará y garantizará la seguridad del funcionamiento de los dispositivos.

3. Desarrollo de la competición

3.1. Programa de la competición

La competición se desarrollará a lo largo de tres jornadas, dividida en módulos para facilitar su ejecución y evaluación, de acuerdo con el siguiente programa:

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1 (C1)	Día 2 (C2)	Día 3 (C3)	horas
Módulo A: Entornos Linux		6h		**6h**
Módulo B: Entornos Microsoft	6h			**6h**
Módulo C: Redes de transferencia de datos			3h30'	**3h30'**
Módulo D: Troubleshooting			2h30'	**2h30'**
TOTAL	**6h**	**6h**	**6h**	**18h'**

Cada día al comienzo de la competición, el jurado informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas. En esta información se incluirán obligatoriamente los equipos que necesiten ser contrastados con los del jurado, si procede.

3.2. Esquema de calificación

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación de acuerdo con el siguiente esquema:

Criterios de evaluación		Módulo				Total
		A	B	C	D	
1	**Organización y gestión del trabajo**	5				**5**
2	**Habilidades de comunicación e interpersonales**		5			**5**
3	**Redes de transferencia de datos**			25		**25**
4	**Operaciones de red y de sistemas**	10	15			**25**
5	**Programabilidad y automatización de infraestructuras**	10	5			**15**
6	**Resolución de incidencias**	5	5		15	**25**
TOTAL		**30**	**30**	**25**	**15**	**100**

El jurado utilizará dos estrategias diferentes para calificar los diferentes aspectos del Plan de Pruebas, dependiendo del aspecto a calificar:

- **Medición** (***Measurement***): se indica si un aspecto se cumple o no, esto es, si es correcto o no. La siguiente es una lista de ejemplos de aspectos calificables mediante *measurement*:
  - Existe RAID-1
  - Se detectan 4 discos duros de 10GB cada uno
  - La dirección IP es 192.168.2.13
  - Default Gateway 192.168.2.1
  - Existe dominio "skill39.com"

  - Usuario “user39” accede al sistema
  - Usuario “user39” recibe e-mails
  - Puerto G0/1 untagged VLAN 12
  - PPP con autenticación CHAP
- **Juicio** (***Judgement***): utilizando una escala de 0 a 3, tres personas del jurado valoran cada aspecto de manera simultánea. El juicio sólo es válido si la mayor diferencia entre dos valoraciones es 0 o 1. Si es mayor, se analiza el aspecto y se vuelve a valorar. La escala 0-3 indica:
  - 0: por debajo de los estándares de la industria
  - 1: cumple con los estándares de la industria
  - 2: cumple, y en aspectos específicos, supera los estándares de la industria
  - 3: supera por completo los estándares de la industria y se considera excelente

Si es posible, todos los aspectos de **medición** (*measurement*) serán calificados con herramientas automáticas: scripts automáticos en entornos Linux y Microsoft y puntuación (score) automática en el archivo PKA de Packet Tracer.

3.3. Herramientas y equipos.

3.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.

Cada competidor podrá llevar su propio ratón y teclado y usarlo durante la competición. Tendrán que ser ratones y teclados sin teclas y/o botones dedicados para macros.

Al no tener acceso a Internet, los competidores podrán llevar consigo un dossier impreso y encuadernado de tamaño DIN A-4, sin importar su extensión máxima, que será revisado por el jurado el inicio de la competición, en el que se recomienda que lleven instrucciones, comandos, ejemplos de archivos de configuración, etc. En la portada del dossier debe aparecer la CCAA por la que se participa, el nombre y apellidos del competidor y su DNI.

Este dossier no podrá, en ningún momento, salir de la zona de competición, quedando a custodia del jurado en horario de comida y entre jornadas.

Los equipos/herramientas que aporte el competidor serán revisados por los miembros del jurado o coordinador al comienzo de las jornadas de trabajo.

3.3.2. Herramientas y equipos aportados por la organización y/o los patrocinadores

Cada competidor, en su puesto de trabajo, tendrá a su disposición un ordenador con las siguientes características hardware:

- CPU Ryzen 5-5600G
- 16 GB de memoria RAM
- SSD para sistema operativo (256GB)
- Una tarjeta de red Gbps
- Teclado con distribución en español y ratón
- Monitor de mínimo 21"

Tendrá instalado el siguiente software:

- Sistema Operativo Ubuntu 22.04.3 LTS
- LibreOffice
- Chromium
- Mozilla Firefox
- sFTP Client y/o FileZilla Client
- Notepadqq
- Remote viewer (SPICE)
- Visual Studio code
- Cisco Packet Tracer 8.2.1
- VirtualBox 7.0.14

Por puesto de trabajo, también se deberá disponer de:

- Una conexión de red Ethernet
- Una mesa de 1’5x1 metros
- Una silla ergonómica

Los competidores no dispondrán de conexión a Internet y no se permitirá el uso del móvil o cualquier otro dispositivo electrónico durante la competición. Tampoco podrán utilizar memorias extraíbles y no se podrán meter y sacar documentos a y de la zona de competición.

El jurado, en su espacio, tendrá a su disposición:

- Tres ordenadores con las mismas características a los ordenadores de los competidores
- Conexión a Internet
- Un switch de 8 puertos Gbps (para la conexión a Internet)
- Un switch de 48 puertos Gbps (para la red de los competidores)
- Tres servidores Proxmox para virtualizar entornos

3.4. Protección contra incendios

En la zona de la competición se colocarán extintores portátiles que deben de ser fácilmente visibles, accesibles y estarán señalizados.

3.5. Primeros auxilios

En la zona de competición habrá de forma permanente un kit de primeros auxilios.

3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.

En la zona de competición habrá de forma visible un cartel en el que vendrá especificado el protocolo de actuación en caso de emergencia médica.

3.7. Higiene

Se mantendrá el espacio de trabajo en todo momento limpio, sin residuos en el suelo que puedan ocasionar resbalones, tropiezos, caídas o accidentes en las máquinas.

El competidor se responsabilizará de mantener su área de trabajo en perfectas condiciones.

3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición