

SpainSkills 2022

Modalidad de competición 39: TIC Administración de sistemas en red

Descripción Técnica

Dirección General de Formación Profesional

24/01/2022



ÍNDICE

1. Introducción a la Modalidad de competición “TIC Administración de sistemas en red”	3
1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?	4
1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?	4
1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?	4
1.4. ¿En qué consiste la competición?.....	4
1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?.....	4
1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?.....	5
2. Plan de la Prueba	5
2.1. Definición de la prueba.....	5
2.2. Criterios para la evaluación de la prueba	6
2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud	6
2.3.1. Equipos de Protección Personal	6
2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad.....	6
3. Desarrollo de la competición	7
3.1. Programa de la competición.....	7
3.2. Esquema de calificación.....	11
3.3. Herramientas y equipos.....	11
3.3.1. Herramientas y equipos aportados por la organización y/o por los patrocinadores..	11
3.3.2. Herramientas y equipos aportados por el competidor.	12
3.4. Protección contra incendios	12
3.5. Primeros auxilios.....	12
3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.....	12
3.7. Higiene	12
3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición	13
4. ANEXO I. Módulo C: IoT, DevOps y entorno de programabilidad	14
4.1. Dispositivos.....	14
4.2. Conexiones.....	16
4.3. Scripts de ejemplo:	19
4.4. Software:.....	19
5. ANEXO II. Preguntas y respuestas sobre las DT	24
5.1. Módulo D: Troubleshooting.....	24
5.2. Otras consultas	24



1. Introducción a la Modalidad de competición “TIC Administración de sistemas en red”

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.



1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?

Los patrocinadores de la modalidad de competición nº39 TIC Administración de sistemas en red en su edición de 2022 son:

- Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche (www.umh.es).
- Unireg (www.uniregck.com)
- Tiendatec (www.tiendatec.es)

1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?

Las redes corporativas de datos y comunicaciones actuales representan entornos heterogéneos donde los administradores deben trabajar con clientes y servidores, y con dispositivos de interconexión de red. Estas redes, con los sistemas y dispositivos que las componen, necesitan administradores que sean capaces de realizar operaciones de diseño, implantación, instalación, pruebas, mantenimiento, reparación, optimización, actualización y operación.

Además, los administradores tienen que ofrecer, en muchas ocasiones, soporte técnico y formación, mantenimiento de la documentación, establecimiento de medidas de seguridad y realización de planes y procedimientos de contingencia, de acuerdo a las especificaciones y requisitos de la compañía.

1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

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

1.4. ¿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 2022 (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.

1.5. ¿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.

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

- Instalación y configuración en diversos sistemas operativos.
- Instalación y configuración en servicios de la capa de aplicación.
- Configuración networking, en Cisco, en Linux y Windows
- Configuración de seguridad, en Cisco, en Linux y Windows
- Resolución de problemas.

2. Plan de la Prueba

2.1. Definición de la prueba

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 relacionados con las siguientes actividades:

- Instalación y/o configuración de sistemas operativos en dispositivos finales y servidores
- Administración de direccionamiento IPv4 y/o IPv6
- Identificación y resolución de problemas.
- Realizar configuraciones de switches, routers y firewalls en máquinas virtuales, dispositivos Cisco y/o en el simulador Packet Tracer.
- Administrar una LAN/WAN.
- Gestionar la seguridad de la red.
- Crear y mantener la documentación que se requiera.

La prueba consiste en un proyecto modular que se ejecutará individualmente. Cada módulo se debe completar en el tiempo asignado para que se pueda realizar una puntuación progresiva. El competidor debe avisar al jurado una vez acabe, 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.

Al comienzo de cada módulo, los competidores recibirán el Plan de Pruebas impreso, incluyendo todas las especificaciones que se necesiten para su desarrollo. Asimismo, los competidores dispondrán de un tiempo para familiarizarse con el material, el equipamiento y los procesos antes de empezar los días de la competición, teniendo la posibilidad de resolución de dudas.

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.

2.2. Criterios para la evaluación de la prueba

Los criterios para la evaluación de las pruebas están basados en los estándares ocupacionales de WorldSkills:

<https://api.worldskills.org/resources/download/12382/14115/15027?l=en>

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	SopORTE al usuario y consultoría	Se han dado instrucciones claras y concisas al usuario final de cómo acceder a los diferentes servicios.
4	Resolución de incidencias	Se han resuelto satisfactoriamente las incidencias encontradas.
5	Diseño	Se ha comprobado que el diseño físico (conexión entre dispositivos de red) y lógico (direccionamiento IP) se ha realizado correctamente en base a lo requerido.
6	Instalar, actualizar y configurar sistemas operativos	Se ha comprobado que los sistemas operativos y los servicios de red funcionan correctamente en base a lo requerido.
7	Configurar dispositivos de red	Se ha comprobado que los dispositivos de red funcionan correctamente en base a lo requerido.

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	Día 2	Día 3	horas
Módulo A: Entorno cliente-servidor	8			8
Módulo B: Entorno de red		8		8
Módulo C: IoT, DevOps y entorno de programabilidad			4	4
Módulo D: Troubleshooting			4	4
TOTAL	8	8	8	24

Cada módulo puede estar compuesto de una o más pruebas que se entregarán a los competidores al comienzo de las mismas.

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.

Los competidores dispondrán de 15 minutos para leer el Plan de Pruebas. Después, tendrán otros 15 minutos de comunicación abierta con los tutores. Después de este tiempo, deberán tomar sus propias decisiones.

Las pruebas a realizar en cada uno de los módulos que se propongan cada día estarán basadas en:

Módulo A: Entorno cliente-servidor

Creación y configuración de los elementos que forman un entorno cliente-servidor. 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:

- **Linux Debian 10.10.0** (se pueden descargar, por ejemplo, en <http://debian.uvigo.es/debian-cd/10.10.0/amd64/iso-dvd/>): configuración del sistema, configuración de red (IPv4, IPv6), acceso remoto (SSH), firewall (iptables/nftables), DHCP (isc-dhcp-server), DNS (bind9), HTTP (Apache), FTP (vsftpd), Mail Server (postfix/dovecot), securizar servicios con certificados (CA y SSL/TLS), VPN (openvpn), unión a un AD de Windows (SSSD), RAID, archivos compartidos (SAMBA), LDAP (openldap), Fail2ban, IDS (snort), scripts y crontab.
- **Windows Server 2019, evaluación 180 días, descargada de <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/> (17763.737.190906-2324.rs5_release_svc_refresh_SERVER_EVAL_x64FRE_es-es_1)**: configuración del sistema, configuración de red (IPv4, IPv6), Active Directory, estructura OU, script de PowerShell para crear usuarios, DHCP, DNS, firewall de Windows, GPOs, perfiles móviles, RAID, DFS.



- **Windows 10 Enterprise LTSC 2019 64-bit, evaluación 90 días, descargada de <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/> (17763.107.101029-1455.rs5_release_svc_refresh_CLIENT_LTSC_EVAL_x64FRE_es-es):** se utilizarán como clientes de los servicios anteriormente descritos, utilizando el propio sistema operativo y sus herramientas u otro software como Mozilla Firefox, Google Chrome, Putty, WinSCP, Mozilla Thunderbird o Filezilla Client.

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 el set de 3 DVDs completo. El software necesario para las máquinas Windows se podrá encontrar en la misma máquina.

Al no tener acceso a Internet, los competidores podrán llevar consigo un documento impreso y encuadernado de tamaño DIN A-4, sin importar su extensión máxima, en el que se recomienda que lleven instrucciones, comandos, ejemplos de archivos de configuración, etc. En la portada del documento debe aparecer la CCAA por la que se participa, el nombre y apellidos del competidor y su DNI. Este documento no podrá, en ningún momento, salir de la zona de competición, quedando a custodia del jurado durante el horario de comida y entre jornadas.

Módulo B: Entorno de red

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) Security: 200-01 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.
- Switching Ethernet: dirección MAC, tabla MAC, métodos de reenvío del switch.
- Direccionamiento IPv4 e IPv6: asignación de direcciones, configuración de interfaces, subnetting de longitud fija y variable.
- Protocolo ARP.
- Capa de transporte: direccionamiento de puertos, segmentos.
- Seguridad básica de switch y router: configuración y encriptación de contraseñas, SSH.
- VLAN: definición, configuración, enlaces troncales, enrutamiento inter-VLAN, DTP.
- 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 router como servidor.
- Redundancia a nivel 3: FHRP y HSRP.



- Configuración de seguridad básica del switch: AAA, seguridad en puertos, prevención y mitigación de ataques (VLAN, DHCP, ARP, STP).
- 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.
- 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.
- VPN (Client-to-Site y Site-to-Site) e IPsec.
- Herramientas y protocolos de administración de red: CDP, LLDP, NTP, SNMP, Syslog.
- Administración de imágenes IOS mediante TFTP.

Este módulo se realizará con el software Packet Tracer 8.0.1. 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 C: IoT, DevOps y entorno de programabilidad

Cada competidor dispondrá de los siguientes dispositivos:

- **Raspberry Pi 4 Model B:** el SO instalado será Raspberry Pi OS Lite de 32 bits (Release date: 07/05/2021) sin entorno gráfico y estará configurado para ser accesible mediante SSH. Tendrá conectados los sensores y displays descritos a continuación a los pines GPIO (<https://pinout.xyz/>) de la RPi.

<https://www.tiendatec.es/raspberry-pi/gama-raspberry-pi/1098-raspberry-pi-4-modelo-b-1gb-765756931168.html>

- **BME 280:** el sensor BME 280 es un sensor de temperatura, humedad y presión, conectado a los pines I2C (Inter Integrated Circuit) de la RPi.

<https://www.tiendatec.es/arduino/modulos/1740-modulo-bme280-sensor-ambiental-8472496021586.html>

- **SSD 1351 based 128x128 RGB OLED display:** se trata de una pantalla de 128x128 bits de Waveshare, conectada a los pines SPI0 (Serial Peripheral Interface 0) de la RPi.



<https://www.tiendatec.es/arduino/pantallas-displays/1042-display-oled-150-128x128-0614961951594.html>

- **2 x MAX7219 based 8-digit 7-segment display:** dos displays de ocho dígitos cada uno conectados en cascada a los pines SPI1 (Serial Peripheral Interface 1) de la RPi.

<https://www.tiendatec.es/arduino/modulos/1741-modulo-max7219-8-digitos-7-segmentos-8472496021593.html>

La prueba consistirá en la lectura de los datos que lee el sensor (temperatura, humedad, presión) y los que ofrece la propia Raspberry Pi sobre su rendimiento (temperatura, uso de RAM, uso de CPU, uptime,...), utilizando scripts de python3, JSON y XML. Por un lado, estos datos deberán mostrarse en los displays del sistema (python3) y también deberán almacenarse en una base de datos y mostrarse mediante una herramienta de visualización (Grafana e InfluxDB), en la que también habrá que configurar alguna alerta. Por último, se mostrarán en un servidor web Nginx mediante endpoints.

No habrá acceso a Internet y los competidores no podrán hacer uso de ningún material adicional. Los paquetes necesarios estarán previamente instalados, y los competidores tendrán a su disposición varios scripts de ejemplo.

Ver ANEXO I para más detalles sobre dispositivos, conexiones, paquetes instalados y scripts de ejemplo.

Módulo D: Troubleshooting

Resolución de problemas en dos entornos diferentes: un entorno cliente-servidor (similar al del módulo A) y un entorno de red (similar al del módulo B). El competidor tendrá diez “tickets” o incidencias abiertas por usuarios de uno u otro sistema, que van a reportar diferentes errores que han encontrado. Por cada ticket habrá que realizar un diagnóstico (por qué está fallando) y proponer una solución (cómo se arregla el problema).

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

El entorno cliente-servidor de este módulo estará disponible utilizando servidores centrales con servicios virtualizados (Proxmox). El entorno de red de este módulo estará disponible utilizando el software Packet Tracer 8.0.1.

No habrá acceso a Internet. Los competidores podrán utilizar el material de apoyo utilizado en los módulos A y B.

Nota: el módulo D se desarrollará en INGLÉS. Los tickets estarán escritos en inglés y los competidores tendrán que elaborar el diagnóstico y proponer las soluciones en inglés, de una manera entendible y utilizando lenguaje técnico adecuado. No obstante, no se penalizará por errores ortográficos ni gramaticales.



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	10
3	Soporte al usuario y consultoría	10				10
4	Resolución de incidencias		10	5	10	25
5	Diseño		5			5
6	Instalar, actualizar y configurar sistemas operativos	25				25
7	Configurar dispositivos de red		20			20
	TOTAL	35	35	15	15	100

Los ítems de calificación desagregados para cada prueba se recogerán de forma detallada en el Plan de Pruebas.

3.3. Herramientas y equipos.

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

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

- Mínimo 16GB de RAM y CPU i3
- SSD para SO (mínimo 256GB).
- Una tarjeta de red Gbps
- Teclado y ratón
- Monitor de mínimo 21"

Tendrá instalado el siguiente **software**:

- Windows 10 x64 (versión Professional)
- Microsoft Office 365
- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Cisco Packet Tracer 8.0.1
- Putty
- WinSCP
- Notepad++



Por puesto de trabajo, también se deberá disponer de:

- Dos conexiones de red Ethernet
- Una mesa de 1'5x1 metros.
- Una silla ergonómica

Además, para el módulo C, cada competidor dispondrá de (ver Anexo I para más información):

- Una Raspberry Pi 4 Model B
- Un sensor BME 280
- Un SSD 1351 based 128x128 RGB OLED display
- Dos MAX7219 based 8-digit 7-segment display

Los competidores no dispondrán de conexión a Internet y no se permitirá el uso del móvil o cualquier otro dispositivo que permita comunicarse con el exterior durante la competición.

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

- Dos 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 las dos conexiones Ethernet de los competidores)
- Un clúster formado por dos servidores Proxmox

3.3.2. Herramientas y equipos aportados por el competidor.

Los competidores sólo podrán llevar a la competición el documento encuadernado para el módulo A.

3.4. Protección contra incendios

En la zona de la competición se colocaran 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.

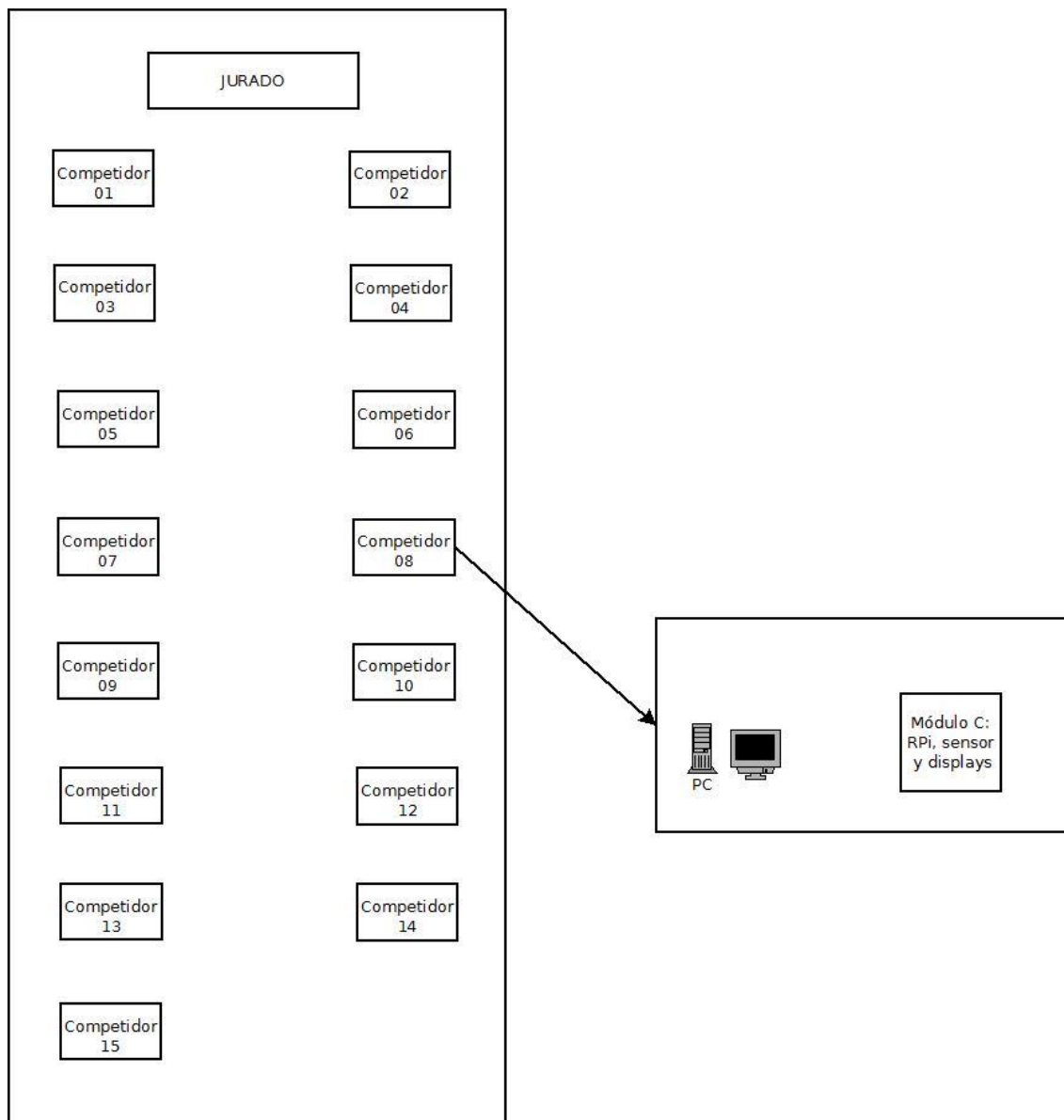
3.7. Higiene

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 es el responsable de mantener su área de trabajo en perfectas condiciones.



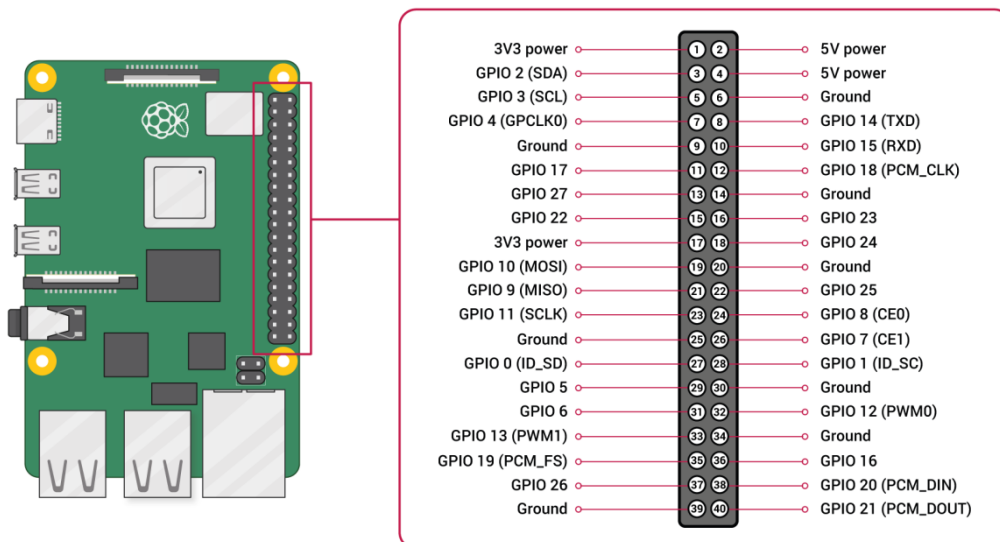
3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición



4. ANEXO I. Módulo C: IoT, DevOps y entorno de programabilidad

4.1. Dispositivos

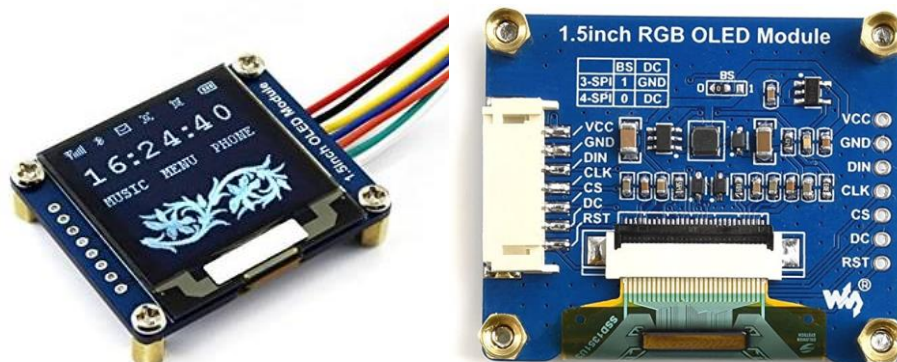
- Raspberry Pi 4 model B



- BME 280

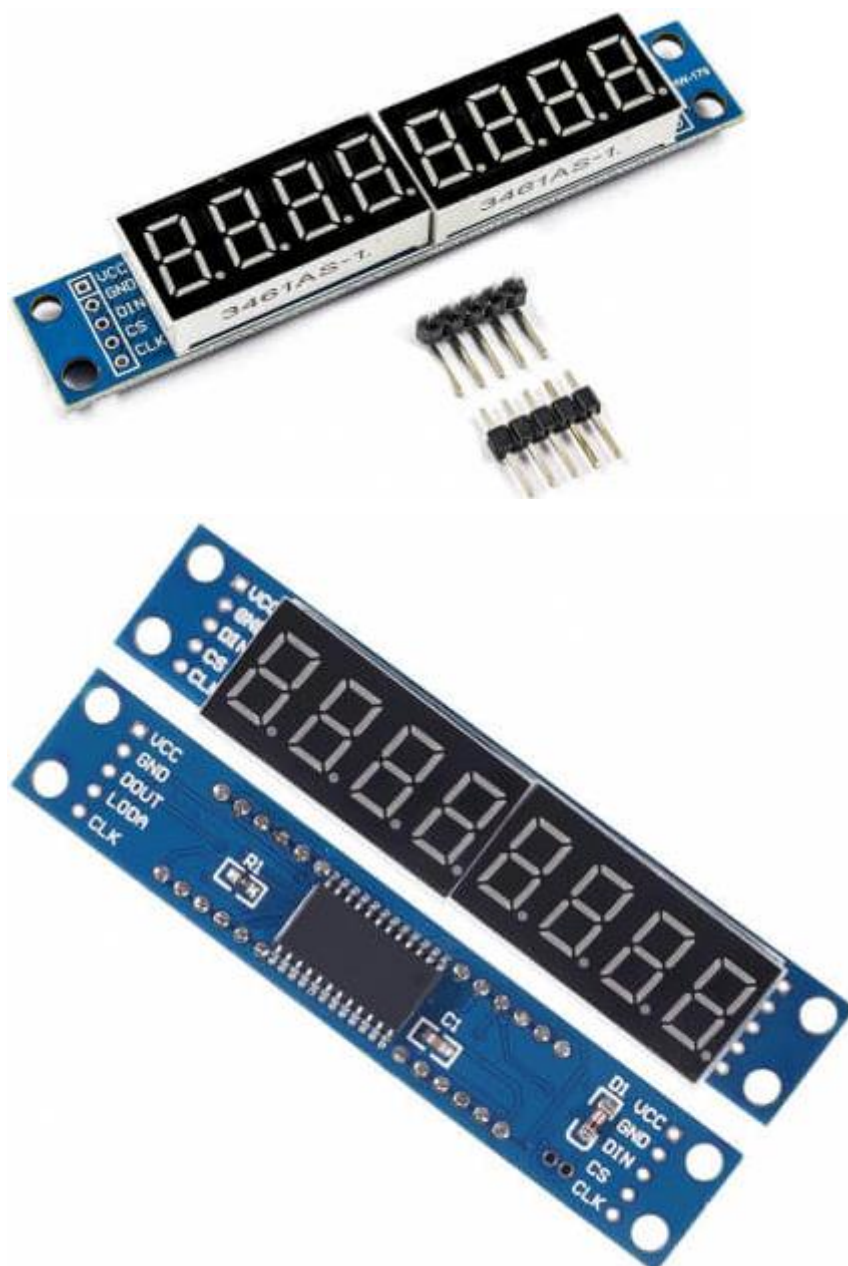


- SSD1351 based 128x128 RGB OLED display (Waveshare)



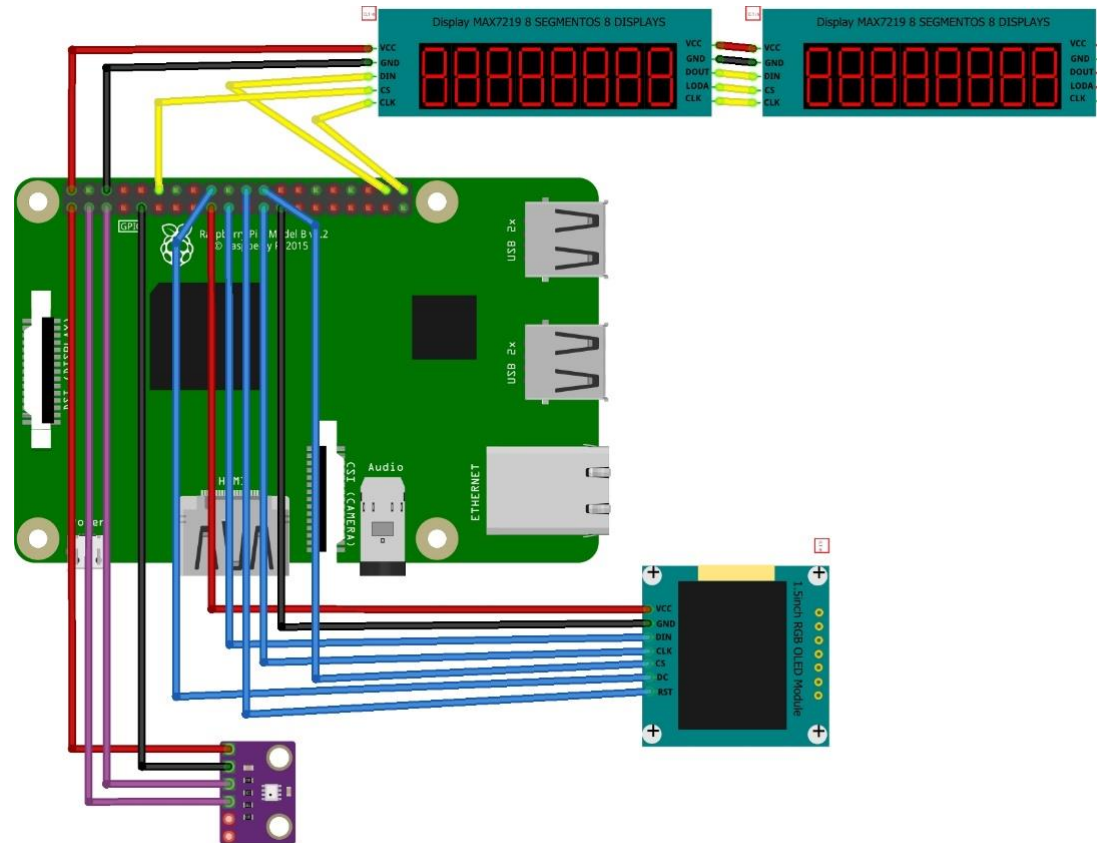


- 2 x max7219 based 8-bit 7-segment display





4.2. Conexiones



fritzing





Raspberry Pi		Sensor BME 280		
Pin	Name			
1	3v3 power	↔		VCC
9	Ground	↔		GND
I2C	3	GPIO 2 (SDA)	↔	SDA
	5	GPIO 3 (SCL)	↔	SCL
	---			CSB
	---			SD0

Raspberry Pi		SSD1351 based 128x128 display		
Pin	Name			
17	3v3 power	↔		VCC
25	Ground	↔		GND
SPI0	19	GPIO 10 (SPI0 MOSI)	↔	DIN
	23	GPIO 11 (SPI0 SCLK)	↔	CLK
	24	GPIO 8 (SPI0 CE0)	↔	CS
22	GPIO 25	↔		RST
18	GPIO 24	↔		DC

***Nota: en su lugar se puede usar el sensor BME/BMP280 de 4 pines (VIN, GND, SDA y SCL), conectados de la misma manera. El script de ejemplo funciona para ambos.**





Raspberry Pi				MAX7219 based 8-digit 7-segment display				MAX7219 based 8-digit 7-segment display		
Pin	Name									
	2	5v power	↔	VCC		VCC	↔	VCC		VCC
	6	Ground	↔	GND		GND	↔	GND		GND
SPI1	38	GPIO 20 (SPI1 MOSI)	↔	DIN		DOUT	↔	DIN		DOUT
	12	GPIO 18 (SPI1 CE0)	↔	CS		LODA	↔	CS		LODA
	40	GPIO 21 (SPI1 SCLK)	↔	CLK		CLK	↔	CLK		CLK





4.3. Scripts de ejemplo:

Los scripts de ejemplo están disponibles en <https://github.com/andergl/SpainSkills2022>. Son los siguientes:

- **bme280_example.py**: script de ejemplo para las lecturas del sensor BME 280.
- **http_endpoint_cpu_temperature.py**: script de ejemplo para crear un endpoint en el servidor web Nginx que muestra la temperatura de la CPU.
- **save_data_influxdb.py**: script de ejemplo para guardar datos en la base de datos InfluxDB.
- **sevenssegment_example.py**: script de ejemplo para los displays MAX7219 based 8-digit 7-segment display.
- **SSD1351**: directorio que contiene lo necesario para probar el SSD1351 based 128x128 RGB OLED display. Contiene:
 - **main.py**: script de ejemplo para el display. Utiliza las funciones de *OLED_Driver.py*, por lo que tienen que estar ubicados en el mismo directorio.
 - **OLED_Driver.py**: funciones predefinidas para controlar el display.
 - **camabriab.ttf**: fuente de letra tipo Cambria, que se utiliza en *main.py*.
 - **picture1.jpg, picture2.jpg y picture3.jpg**: imágenes que se utilizan en *main.py*.

Ubicados en /home/pi, y una vez instalado **git** (ver instrucciones más adelante), podemos ejecutar el siguiente comando para clonar todos los scripts a la RPi:

```
git clone https://github.com/andergl/SpainSkills2022.git
```

Se creará el directorio /home/pi/SpainSkills2022 y dentro estarán todos los scripts mencionados en este apartado.

4.4. Software:

- **Sistema Operativo (instalado en la microSD mediante Raspberry Pi Imager)**

Raspberry Pi OS Lite 32 bits

Release date: May 7th 2021

Kernel version: 5.10

Default user/password: pi/raspberrypi

Superuser/password: root/raspberrypi

- **Sistema operativo actualizado**

```
sudo apt update
```

```
sudo apt upgrade
```

```
sudo apt autoremove
```



- **SSH instalado y habilitado (puerto 22)**

SSH ya viene instalado con el SO. Si no viene:

```
sudo apt install ssh
```

Con habilitarlo e iniciarlo es suficiente:

```
sudo systemctl enable ssh
```

```
sudo systemctl start ssh
```

A partir de ahora, mediante SCP o WinSCP se pueden pasar archivos de nuestro PC a la RPi y viceversa.

- **Interfaces habilitadas: I2C y SPI**

```
sudo raspi-config
```

I2C: Interface Options → I2C → Yes → Ok

SPI0: Interface Options → SPI → Yes → Ok

SPI1: hay que habilitarla en el archivo /boot/config.txt

```
sudo nano /boot/config.txt
```

####Archivo /boot/config.txt. Tienen que estar las siguientes tres líneas

#Interface I2C activada (si la hemos activado con raspi-config)

dtoverlay=i2c_arm=on

#Interface SPI0 activada (si la hemos activado con raspi-config)

dtoverlay=spi=on

#Interface SPI1 activada

dtoverlay=spi1-1cs

Para que los cambios surtan efecto hay que **reiniciar el sistema**.

- **i2c-tools**

```
sudo apt install i2c-tools
```

- **Python3: ya viene instalado con el SO.**

Si no está incluido:

```
sudo apt install python3
```

- **git**

```
sudo apt install git
```

- **pip3 (python3-pip)**

```
sudo apt install python3-pip
```



- pillow

```
sudo pip3 install pillow
```

- python3-pil

```
sudo apt install python3-pil
```

- Librerías: libtiff5, libopenjp2-7, libopenjp2-7-dev, libjpeg-dev, libfreetype6-dev, liblcms2-dev, zlib1g-dev

```
sudo apt install libtiff5 libopenjp2-7 libopenjp2-7-dev
```

```
sudo apt install libjpeg-dev libfreetype6-dev liblcms2-dev zlib1g-dev
```

- Librería Adafruit bme280, para el sensor BME 280

```
sudo pip3 install adafruit-circuitpython-bme280
```

Dependiendo del fabricante del chip, puede dar error:

```
pi@raspberrypi:~/SpainSkills2022 $ python3 bme280_example.py
Traceback (most recent call last):
  File "bme280_example.py", line 24, in <module>
    main()
  File "bme280_example.py", line 10, in main
    bme280 = adafruit_bme280.Adafruit_BME280_I2C(i2c, 0x76) #0x76 or 0x77
  File "/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/adafruit_bme280/basic.py", line 369, in __init__
    super().__init__()
  File "/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/adafruit_bme280/basic.py", line 93, in __init__
    raise RuntimeError("Failed to find BME280! Chip ID 0x%x" % chip_id)
RuntimeError: Failed to find BME280! Chip ID 0x58
```

Solución:

```
sudo nano /usr/local/lib/python3.7/dist-packages/adafruit_bme280/basic.py
```

```
##Comentar líneas 92 y 93
```

```
#if _BME280_CHIPID != chip_id:
```

```
#     raise RuntimeError("failed to find BME280! Chip ID 0x%x" % chip_id)
```

- Librería para MAX7219 based 8-digit 7-segment display

```
git clone https://github.com/rm-hull/luma.led_matrix.git
```

```
cd luma.led_matrix
```

```
sudo python3 setup.py install
```

```
cd ..
```

```
sudo rm -r luma.led_matrix
```



- Librerías para SSD1351 based 128x128 RGB OLED display

```
git clone https://github.com/rm-hull/luma.core.git
cd luma.core
sudo python3 setup.py install
cd ..
sudo rm -r luma.core
```

```
git clone https://github.com/rm-hull/luma.oled.git
cd luma.oled
sudo python3 setup.py install
cd ..
sudo rm -r luma.oled
```

- Cliente InfluxDB Python3

```
sudo pip3 install influxdb
```

- InfluxDB: instalar, iniciar y activar el servicio.

```
wget -qO- https://repos.influxdata.com/influxdb.key | sudo apt-key add -
source /etc/os-release
echo "deb https://repos.influxdata.com/debian $(lsb_release -cs) stable" | sudo tee
/etc/apt/sources.list.d/influxdb.list
sudo apt update && sudo apt install -y influxdb
sudo systemctl unmask influxdb.service
sudo systemctl start influxdb
sudo systemctl enable influxdb.service
```

user/password: admin/pass



- Grafana

```
sudo apt install libfontconfig1
wget https://dl.grafana.com/oss/release/grafana-rpi_6.2.5_armhf.deb
sudo dpkg -i grafana-rpi_6.2.5_armhf.deb
rm grafana-rpi_6.2.5_armhf.deb
sudo nano /etc/grafana/grafana.ini
```

#Descomentar las siguientes líneas en la sección [server]:

protocol = http

http_addr =

```
sudo systemctl enable grafana-server
sudo systemctl restart grafana-server
```

```
http://IP-RPi:3000
user/password: admin/admin
```

- Nginx

```
sudo apt install nginx fcgiwrap
sudo cp /usr/share/doc/nginx/examples/nginx.conf /etc/nginx/fcgiwrap.conf
sudo mkdir /usr/lib/cgi-bin -p
sudo nano /etc/nginx/sites-available/default
```

#Añadir esta línea en la sección server {}

include fcgiwrap.conf;

```
sudo service nginx restart
sudo cp /home/pi/http_endpoint_cpu_temperature.py /usr/lib/cgi-
bin/http_endpoint_cpu_temperature.py
sudo chmod 755 /usr/lib/cgi-bin/http_endpoint_cpu_temperature.py
```

```
http:// IP-RPi/cgi-bin/http_endpoint_cpu_temperature.py
```



5. ANEXO II. Preguntas y respuestas sobre las DT

Estas son las preguntas (en rojo) que realizaron los tutores sobre las DT publicadas y sus correspondientes respuestas (en negro) por parte del Coordinador Técnico:

5.1. Módulo D: Troubleshooting

1. *¿El entorno es el que alumno configuró en las pruebas anteriores o es un entorno nuevo?*

El entorno se conocerá en el momento oportuno.

2. *¿El alumno tendrá que diagnosticar los errores, corregirlos y reportar las operaciones que ha realizado con algún formato determinado?*

Se pedirá que el competidor elabore un documento de texto (en formato PDF) que responda a todos los tickets. Para elaborarlo se utilizará Microsoft Word o LibreOffice Writer.

3. *¿Se utilizara alguna herramienta de ticketing?*

No está previsto el uso de ninguna herramienta de ticketing.

4. *¿El alumno tendrá que hablar en algún momento en Ingles para la defensa de las soluciones de la resolución de los tickets?*

No, no se solicitará una defensa oral de la solución propuesta. El jurado sólo evaluará el documento de texto entregado por cada competidor.

5.2. Otras consultas

5. *En la última información técnica nos informaron que no dejan acceso a Internet. Era para preguntar si dejan llevar apuntes o si al final dejarán consultar alguna cosa en Internet.*

No hay cambios respecto a lo establecido en el punto “3.1. Programa de la competición” de las Descripciones Técnicas.