

Implementació i Gestió de Xarxes Virtuals amb Proxmox Proxmox VE

Aquesta presentació correspon a la Unitat de Programació (UP) titulada "Implementació i Gestió de Xarxes Virtuals amb Proxmox VE". Aquesta UP s'emmarca dins del Cicle Formatiu de Grau Superior en Administració de Sistemes Informàtics en Xarxa (ASIX), amb una duració de 46 hores distribuïdes en 23 sessions de 2 hores cadascuna.

L'objectiu principal és introduir a l'alumnat a la virtualització d'entorns servidors utilitzant Proxmox VE, centrant-se en la configuració i gestió de xarxes virtuals dins d'aquest entorn.



Introducció i Context

Contextualització

Aquesta UP forma part del Mòdul Professional de Planificació i Administració de Xarxes (codi 0370) amb una càrrega lectiva de 192 hores. S'imparteix al primer curs del cicle ASIX, que té una duració total de 2000 hores en dos cursos acadèmics.

La temporalització d'aquesta UP és de 8 setmanes, amb 3 sessions setmanals de 2 hores cadascuna. El pes avaluatiu d'aquesta UP és del 25% sobre l'avaluació total del mòdul.

Repte

Introduir a l'alumnat a la virtualització d'entorns servidors utilitzant utilitzant Proxmox VE, explorant conceptes de virtualització, instal·lació bàsica, creació i gestió de VMs i contenidors LXC, gestió gestió d'emmagatzemament, i gestió d'usuaris i permisos.

La UP culmina amb un Projecte Final Integrador on es dissenyarà i implementarà una infraestructura virtualitzada, posant en pràctica tots els coneixements adquirits.

Normativa Aplicable

Normativa Estatal

- Llei Orgànica 3/2022, d'ordenació i integració de la Formació Professional
- Reial Decret 659/2023, que desenvolupa l'ordenació del Sistema de Formació Professional
- Llei Orgànica 3/2020, que modifica la Llei Orgànica 2/2006, d'Educació
- Reial Decret 405/2023, d'actualització dels títols de la formació professional

Normativa de la Comunitat Valenciana

- DECRET 252/2019, de regulació de l'organització i funcionament dels centres públics
- ORDRE 60/2012, normativa autonòmica del cicle
- ORDRE 08/2025, que regula l'avaluació del procés d'ensenyament-aprenentatge en aprenentatge en cicles formatius



Relació entre Resultats d'Aprenentatge i Criteris d'Avaluació (I)

Resultat d'Aprenentatge	Criteris d'Avaluació
RA 1: Reconeix l'estructura de les xarxes de dades identificant els seus elements i principis de funcionament.	<div><div>a)</div><div>S'han identificat els factors que impulsen l'expansió de xarxes.</div><div>b)</div><div>S'han diferenciat els mitjans de transmissió.</div><div>c)</div><div>S'han reconegut tipus de xarxa i topologies.</div><div>d)</div><div>S'han descrit arquitectures i nivells.</div><div>e)</div><div>S'ha descrit el concepte de protocol.</div><div>f)</div><div>S'ha descrit el funcionament de piles de protocols.</div><div>g)</div><div>S'han presentat elements funcionals, físics i lògics.</div><div>h)</div><div>S'han diferenciat dispositius d'interconnexió.</div></div>
RA 2: Integra ordinadors i perifèrics en xarxes cablejades i sense fil.	<div><div>a)</div><div>S'han identificat estàndards de xarxes.</div><div>b)</div><div>S'han muntat diferents tipus de cables.</div><div>c)</div><div>S'han verificat connexions amb comprovadors.</div><div>d)</div><div>S'ha utilitzat el direccionament IP.</div><div>e)</div><div>S'han configurat adaptadors de xarxa.</div><div>f)</div><div>S'han integrat dispositius en xarxes</div><div>g)</div><div>S'ha comprovat la connectivitat.</div><div>h)</div><div>S'han creat mapes de xarxa.</div><div>i)</div><div>S'ha monitoritzat la xarxa amb SNMP.</div></div>

Relació entre Resultats d'Aprenentatge i Criteris d'Avaluació (II)

Resultat d'Aprenentatge	Criteris d'Avaluació
RA 3: Administra commutadors establint opcions de configuració per a la seua integració en la xarxa.	a) S'han connectat commutadors entre si i amb les estacions de treball.
	b) S'ha interpretat la informació que proporcionen els «leds» del commutador.
	c) S'han utilitzat distints mètodes per a accedir al mode de configuració del commutador.
	d) S'han identificat els arxius que guarden la configuració del commutador.
	e) S'ha administrat la taula d'adreces MAC del commutador.
	f) S'ha configurat la seguretat del port.
	g) S'ha actualitzat el sistema operatiu del commutador.
	h) S'han utilitzat els comandos proporcionats pel sistema operatiu del commutador que permeten fer el seguiment de possibles incidències.
	i) S'ha verificat el funcionament del Spanning Tree Protocol en un commutador.
	j) S'han modificat els paràmetres que determinen el procés de selecció del pont arrel.

Relació entre Resultats d'Aprenentatge i Criteris d'Avaluació (III)

Resultat d'Aprenentatge	Criteris d'Avaluació
RA 4: Administra les funcions bàsiques d'un "router" establint opcions de configuració per a la seua integració en la xarxa.	<div><div>a)</div><div>S'ha interpretat la informació que proporcionen els «leds» del «router».</div><div>b)</div><div>S'han utilitzat distints mètodes per a accedir al mode de configuració del «router».</div><div>c)</div><div>S'han identificat les etapes de la seqüència d'arrancada del «router».</div><div>d)</div><div>S'han utilitzat els comandos per a la configuració i administració bàsica del «router».</div><div>e)</div><div>S'han identificat els arxius que guarden la configuració del «router» i s'han gestionat mitjançant els comandos corresponents.</div><div>f)</div><div>S'han configurat rutes estàtiques.</div><div>g)</div><div>S'han utilitzat els comandos proporcionats pel sistema operatiu del «router» que permeten fer el seguiment de possibles incidències.</div><div>h)</div><div>S'ha configurat el «router» com a servidor de direccions IP dinàmiques.</div><div>i)</div><div>S'han descrit les capacitats de filtrat de tràfic del «router».</div><div>j)</div><div>S'han utilitzat comandos per gestionar llistes de control d'accés.</div></div>
RA 5: Configura xarxes locals virtuals identificant el seu camp d'aplicació.	<div><div>a)</div><div>S'han descrit les avantatges que presenta la utilització de xarxes locals virtuals (VLANs).</div><div>b)</div><div>S'han implementat VLANs.c) S'ha realitzat el diagnòstic d'incidències en VLANs.</div><div>c)</div><div>S'han configurat enllaços troncats.</div><div>d)</div><div>S'ha utilitzat un router per interconnectar diverses VLANs.</div><div>e)</div><div>S'han descrit les avantatges que aporta l'ús de protocols d'administració centralitzada de VLANs.</div><div>f)</div><div>S'han configurat els commutadors per a treballar d'acord amb els protocols d'administració centralitzada.</div></div>

Tots aquests resultats s'integraran a les pràctiques amb Proxmox VE, on els alumnes configuraran virtualment commutadors, routers i VLANs dins de l'entorn controlat.

Competències Treballades

Competències Professionals

- Resoldre problemes en entorns virtuals complexos
- Gestionar la carrera professional
- Treballar en equip i comunicar-se efectivament
- Adaptar-se a noves situacions i entorns
- Realitzar la gestió d'una petita empresa
- Aplicar les normatives de seguretat: Disseny i configuració segura de xarxes
- Mantenir actualitzats els coneixements: Cobertura de tecnologies de xarxa de xarxa actuals i Proxmox VE.
- Actuar amb sensibilitat vers la digitalització i la sostenibilitat:



Competències per a l'Ocupabilitat

- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip.
- Comunicar-se eficaçment.
- Adaptar-se a nous entorns.
- Gestionar la pròpia carrera professional.
- Tenir iniciativa emprenedora:
- Aplicar les normatives de seguretat, salut laboral i medi ambient.
- Mantenir-se actualitzat en el sector.
- Actuar amb sensibilitat a la digitalització i la sostenibilitat



Metodologies Aplicades

Per a la Formació Professional (FP), es posa un èmfasi especial en les metodologies actives, el desenvolupament de competències relacionades amb el mercat laboral (com la resolució de problemes, el treball en equip, l'adaptabilitat), la personalització de l'aprenentatge i les competències digitals



Lliçó Magistral Participativa

Exposicions conceptuals estructurades amb oportunitats per a la participació activa dels estudiants mitjançant preguntes, discussions o activitats. Permet la transmissió estructurada d'informació i fomenta la interacció.



Pràctica Guiada (Instrucció directa)

Els estudiants practiquen habilitats concretes seguint passos o instruccions clares, amb exercicis que tenen indicacions definides. Això redueix els errors a l'execució correcta dels passos.



Aprenentatge Basat en Projectes (ABP)

Els estudiants treballen en la creació d'un producte final, investigant, planificant, executant i presentant resultats durant un període prolongat. Fomenta habilitats com la planificació, la gestió del temps i la comunicació.



Peer Teaching (Suport entre iguals)

Els alumnes amb majors coneixements actuen com a guies per a la resta, promovent l'aprenentatge col·laboratiu i reforçant els coneixements tant dels que ensenyen com dels que aprenen.

Recursos Necesaris



Materials

- Aula d'informàtica equipada
- Equip(s) servidor(s) amb Proxmox VE
- Requisits recomanats: 8GB RAM, RAM, 100GB disc, 4 nuclis CPU
- Projector i pissarra digital
- Connexió a internet



Digitals

- Plataforma Moodle (Aules a la GVA)
- Imatges ISO de sistemes operatius
- Plantilles de contenidors LXC
- Documentació oficial de Proxmox VE



Personals

- Professorat del mòdul
- Suport tècnic del Departament d'Informàtica
- Suport del Departament d'Orientació





Adaptacions i Atenció a la Diversitat

Diversitat



Accessibilitat

Ús d'eines d'accessibilitat del sistema operatiu (teclat en pantalla, lector de pantalla) i portàtils adaptats per a diversitat funcional.



Flexibilitat

Múltiples opcions per demostrar l'aprenentatge: informes escrits, configuracions funcionals, funcionals, presentacions orals/digitals, vídeos, etc.



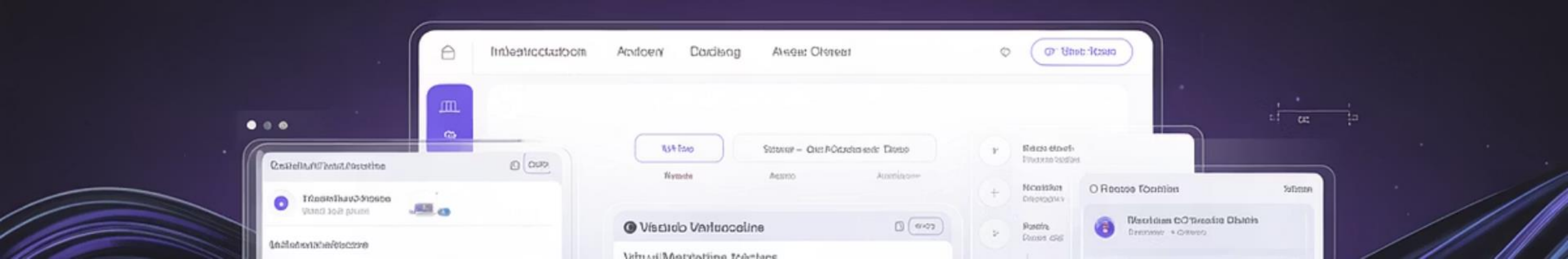
Suport Personalitzat

Adaptació de materials (format, mida lletra), temps extra, suport d'Orientació, seguiment individualitzat per a alumnat amb necessitats específiques.



Recursos Addicionals

Assegurar l'ús exclusiu dels equips del centre per a alumnat sense recursos, comunicació via comunicació via Plataforma Aules, materials en línia, flexibilització de terminis per a casos casos especials.



Estructura de Sessions: Fase 1 i 2

Fase	Sessions	Objectius	Continguts
Fase 1: Introducció a Proxmox VE i Instal·lació Bàsica	1-3 (6h)	Introduir conceptes bàsics, preparar l'entorn i realitzar la instal·lació guiada	Conceptes de virtualització, requisits del sistema, instal·lació de Proxmox VE, accés a la GUI
Fase 2: Creació i Gestió de Màquines Virtuals i Contenedors	4-6 (6h)	Aprendre a gestionar imatges ISO, crear VMs Linux/Windows i contenidors LXC	Gestió d'imatges ISO i plantilles, creació de VMs Linux/Windows, configuració de maquinari virtual, creació de contenidors LXC

The image shows a futuristic digital display with a complex network configuration diagram. The diagram features a central hub labeled "VOC" connected to various nodes and lines, representing a virtual network setup. The background is dark with glowing blue and orange circuit patterns. The text "Virtual Network Configuration" is visible at the top of the display. Other labels include "xmxox", "f Berdeer", "Vllans", and "Fwæck". The overall aesthetic is high-tech and digital.

Fase	Sessions	Objectius	Continguts
Fase 3: Emmagatzemament i Xarxes Virtuals Bàsiques	7-9 (6h)	Gestionar emmagatzemament i configurar xarxes virtuals bàsiques	Gestió de contenidors, emmagatzemament en Proxmox, Proxmox, afegir discos, conceptes conceptes de xarxes virtuals, configuració de virtual bridges
Fase 4: Xarxes Virtuals Avançades i Tallafocs	10-12 (6h)	Configurar IPs, implementar VLANs i configurar tallafocs	Configuració d'IPs estàtiques, comprovació de connectivitat, configuració de VLANs, configuració bàsica del tallafocs de Proxmox VE
Fase 5: Gestió d'Usuaris, Permisos i Monitorització (Sessions 13-15)	13-15 (6H)	Introducció a la gestió d'usuaris, grups i permisos en Proxmox VE.	Exploració de les eines de monitorització integrades a la GUI. Exercicis pràctics addicionals de gestió d'usuaris i monitorització.

Estructura de Sessions: Fase 6, 7 i 8

Fase 6: Projecte Integrador - Disseny i Inici Implementació (Sessions 16-18)

Presentació de l'escenari del projecte final. Definició dels components virtualitzats i estructures necessàries. Inici de la implementació del disseny a Proxmox, creant VMs/LXC i configurant l'emmagatzemament inicial.

Fase 7: Projecte Integrador - Implementació de Xarxes i Serveis (Sessions 19-21)

Implementació de la infraestructura de xarxa virtual del projecte. Configuració d'usuaris i permisos. Instal·lació de serveis dins les VMs/LXC. Proves i validació de la configuració.

Fase 8: Projecte Integrador - Documentació i Presentació Final (Sessions 22-23)

Ajustos finals i optimització. Finalització de la documentació (memòria tècnica) del projecte. Preparació i presentació oral final del projecte implementat als companys.

Recursos Disponibles

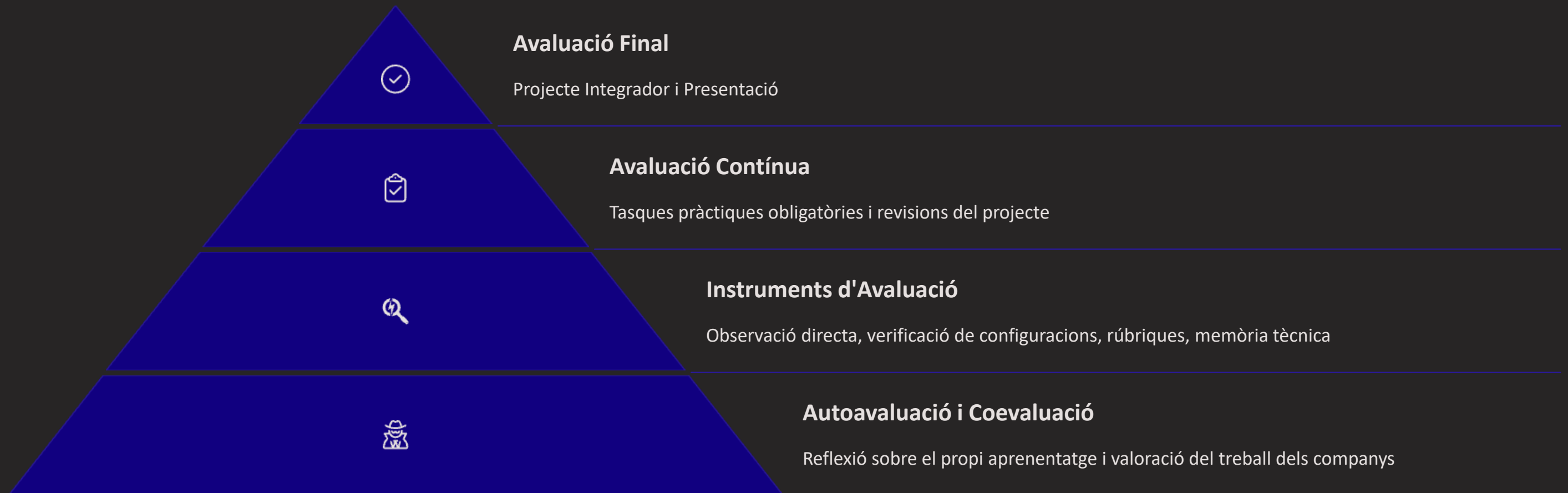
Recursos Existents del Curs

- Curs de Proxmox per a professorat: "Curso sobre Proxmox VE Proxmox VE para el CEP" a GitHub
- PDFs de l'assignatura de Ferramentes (Practiques 1 i 2) on ens explicaven el funcionament de moodle
- Vídeos de la Junta d'Andalusia sobre Proxmox
- Documentació Oficial de Proxmox VE

Recursos Propis

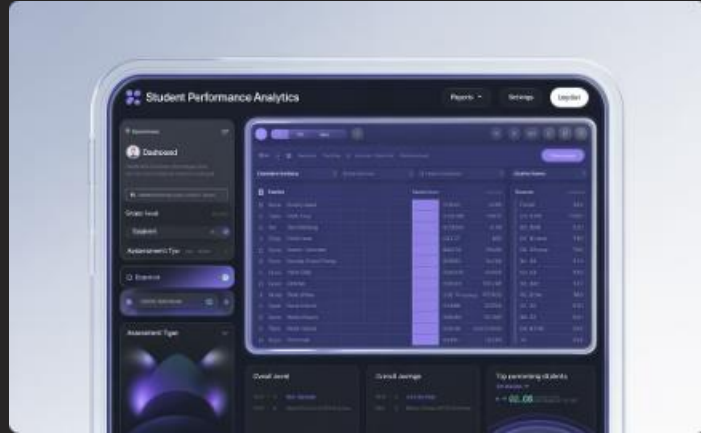
- Repositori GitHub amb el material del professor
- PDFs per a les sessions 1, 2 i 3
- Curs de Moodle per a les sessions 1, 2 i 3
- Plantilla Excel per a l'avaluació
- Rúbriques d'avaluació per a les activitats

Avaluació: Instruments i Moments



El procés d'avaluació d'aquesta Unitat de Programació es concebrà de forma contínua al llarg de totes les sessions. L'objectiu principal és verificar el grau d'assoliment dels Resultats dels Resultats d'Aprenentatge (RA) i els Criteris d'Avaluació (CA) vinculats a aquesta UP. La qualificació final d'aquesta UP tindrà un pes del 25% sobre l'avaluació total del mòdul del mòdul.

Seguiment i Registre de l'Avaluació



Plantilla Excel d'Avaluació

Per a realitzar un seguiment detallat de l'assoliment de tots els Criteris d'Avaluació per part de cada alumne, s'utilitza una plantilla de full de càlcul Excel. Aquesta eina permet registrar qualificacions, vincular-les amb els Criteris d'Avaluació, calcular notes globals i visualitzar el progrés de cada alumne.



Feedback Continu

El professorat proporciona feedback continu durant tot el procés d'aprenentatge, especialment durant la realització del Projecte Integrador. Aquest feedback ajuda a l'alumnat a millorar el seu treball i a assolir els objectius d'aprenentatge de manera més efectiva.



Autoavaluació i Coevaluació

S'inclouen moments per a que l'alumnat reflexioni sobre el seu propi aprenentatge i valori el treball dels companys, especialment en les tasques grupals o en l'exposició final del projecte, utilitzant eines com dianes gràfiques.

Conclusions

L'aprenentatge basat en projectes ens permet avaluar les competències professionals de manera integrada.

Proxmox VE ofereix un entorn ideal per a l'exploració pràctica de la virtualització en contextos educatius.

Aprenentatge Significatiu

Les activitats plantejades fomenten l'adquisició de competències tècniques i transversals.

Avaluació Contínua

El seguiment detallat permet identificar àrees de millora i reforçar l'aprenentatge.

Preparació Professional

Els alumnes surten preparats per afrontar reptes reals en entorns de virtualització.

