

ESTUDI DE LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN I LA SEVA APLICACIÓ EN SISTEMES NAC

Alumne
Josep Selga Vilalta

GRAU EN ENGINYERIA
EN ORGANITZACIÓ DE LES TIC

Professor Ponent
Dr. Daniel Amo Filvà

Resum

ESTUDI DE LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN I LA SEVA APLICACIÓ EN SISTEMES NAC



- Blockchain
- Network Access Control
- Anàlisis de les tecnologies
- Possible aplicació de blockchain en sistemes NAC

Índex

- **Objectius**
- **Blockchain**
- **Control d'accés a la xarxa**
- **Aplicació blockchain en sistemes NAC**
- **Anàlisi d'aplicacions**
- **Projecte de desenvolupament**
- **Conclusions**
- **Línies futures**

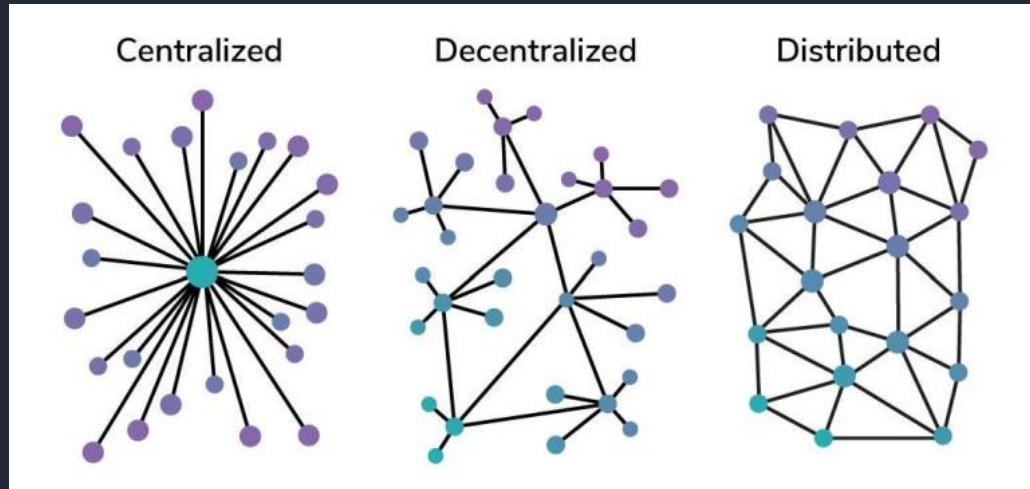
Objectius

- **Obtenir una visió profunda de l'entorn i les tecnologies**
 - o Conèixer com funciona la tecnologia blockchain
 - o Conèixer amb més profunditat les bases teòriques i operatives dels sistemes NAC
- **Proposta per a l'aplicació de la tecnologia blockchain en sistemes NAC**
 - o Elaboració d'una proposta teòrica
 - o Validació de la proposta d'implementació
- **Previsió organitzativa i econòmica relacionada amb el desenvolupament de l'aplicació**
- **Anàlisi de resultats**

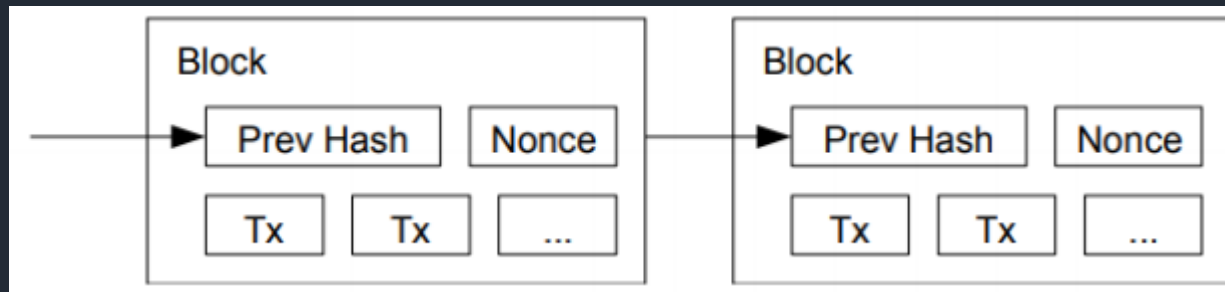


BLOCKCHAIN

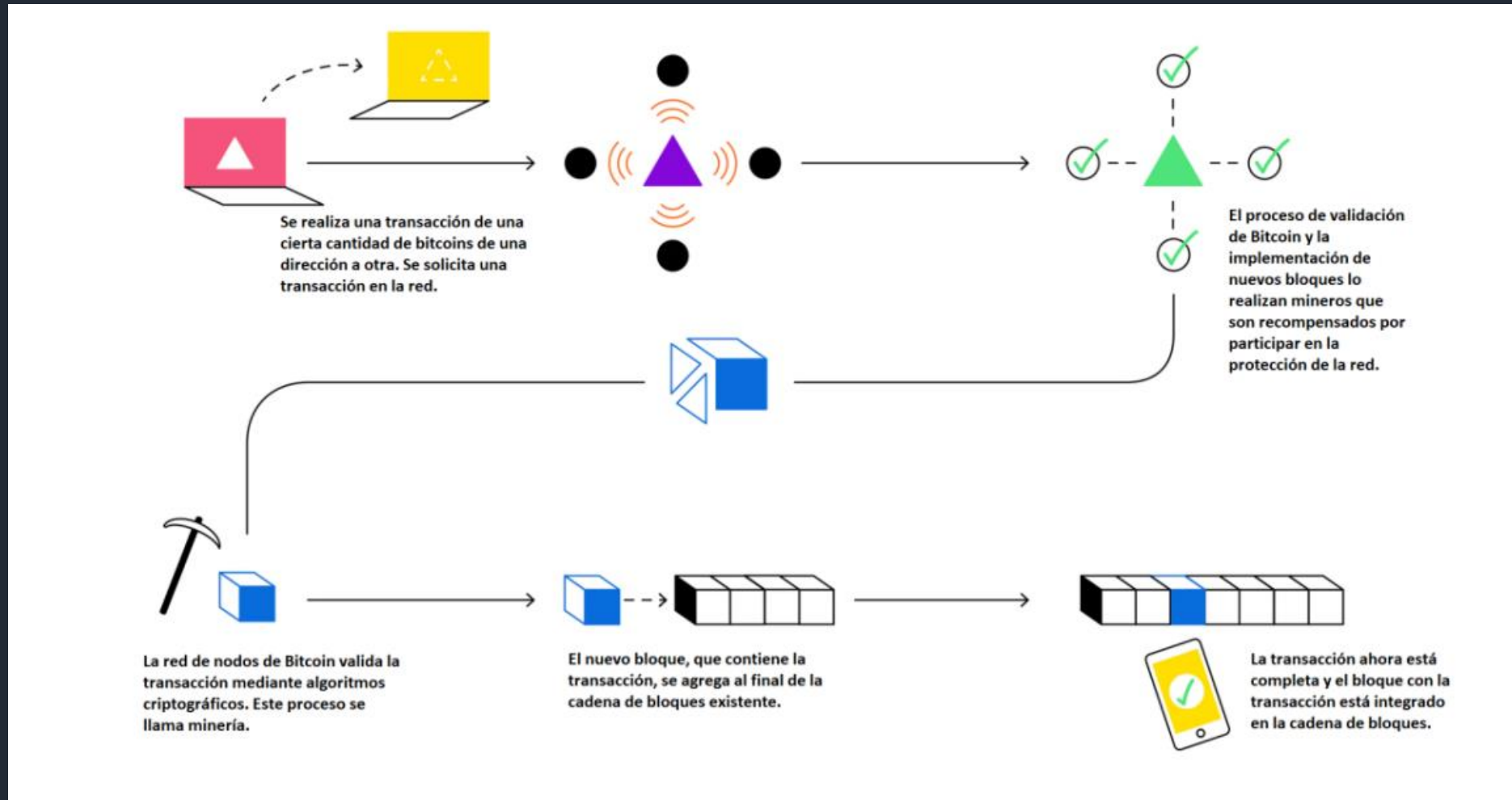
Blockchain



- **Sistemes P2P**
- **Criptografia i encriptació d'informació**
- **Blocs, emmagatzematge i transaccions**



Blockchain - Funcionament



Tipus de nodes



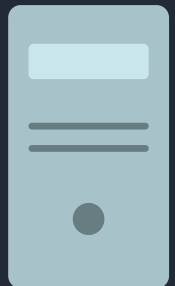
NODES COMPLETS

- Emmagatzemen una còpia exacta
- Punt de comunicació i interconnexió



NODES LLEUGERS

- Registre parcial de la xarxa
- Dispositius amb menys recursos de maquinari



SUPERNODES

- Emmagatzemen una còpia exacta
- Complir amb totes les normes de protocol



NODES MINERS

- Nodes complets
- Procés de minat

Algorismes de consens

PROOF OF WORK

- Esforç computacional
- Càlcul de nombroses operacions matemàtiques

PROOF OF STAKE

- Valor dins de la xarxa
- Estalvi energètic

PROOF OF AUTHORITY

- Identitat i reputació
- Augment de la centralització



Tipus de Blockchain



BLOCKCHAIN PÚBLICA

- Accés lliure
- Confiança i transparència
- Dades de lectura/escriptura lliures
- Millora de la xarxa



BLOCKCHAIN PRIVADA

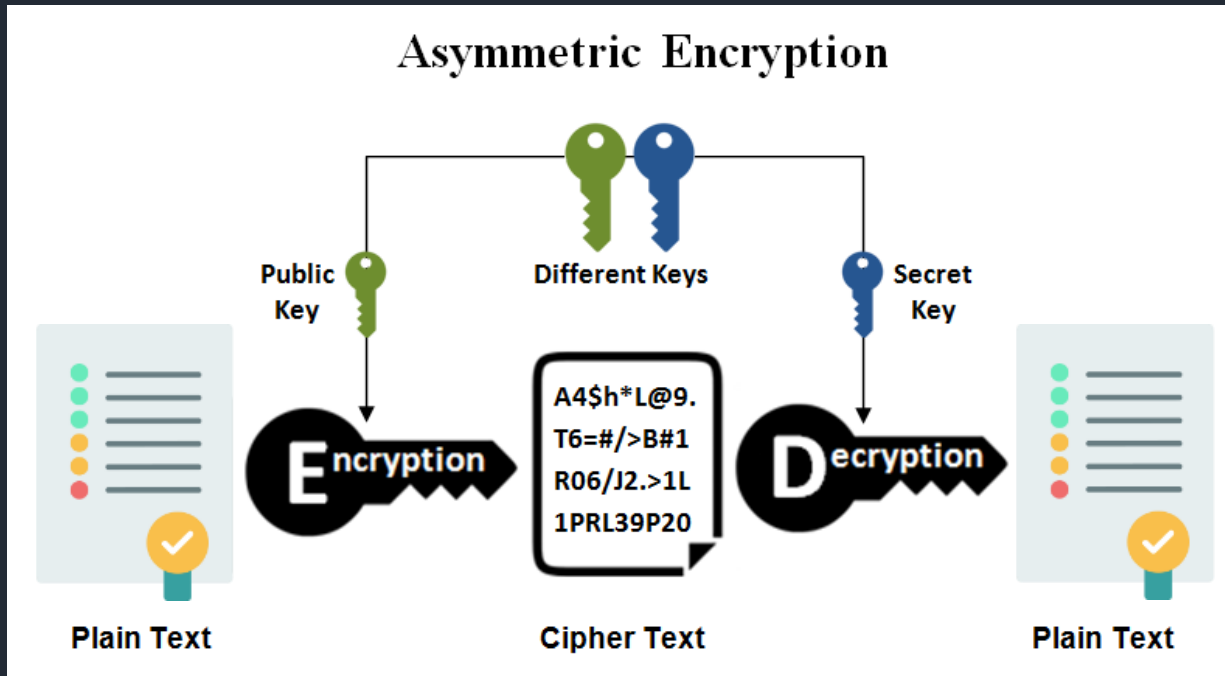
- Velocitat
- Millora de la privadesa
- Millora de l'escalabilitat



BLOCKCHAIN HÍBRIDA

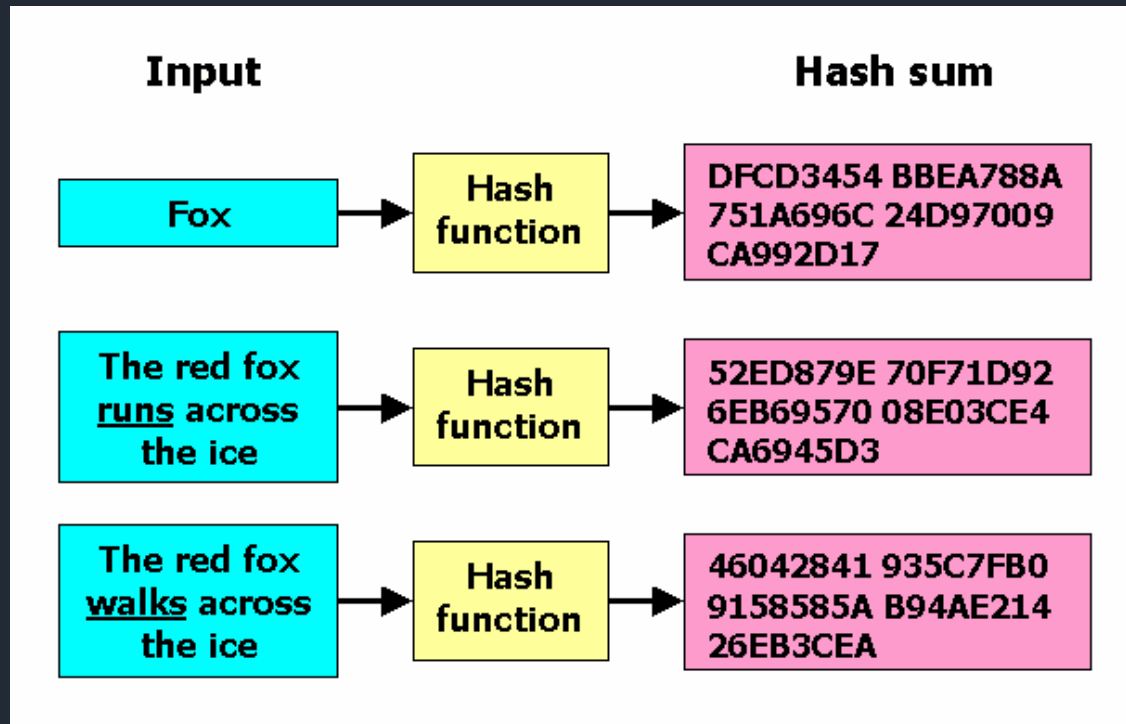
- Combinació de característiques
- Accessibilitat de les dades públiques
- accés a la xarxa i validacions privades

Criptografía de la Blockchain



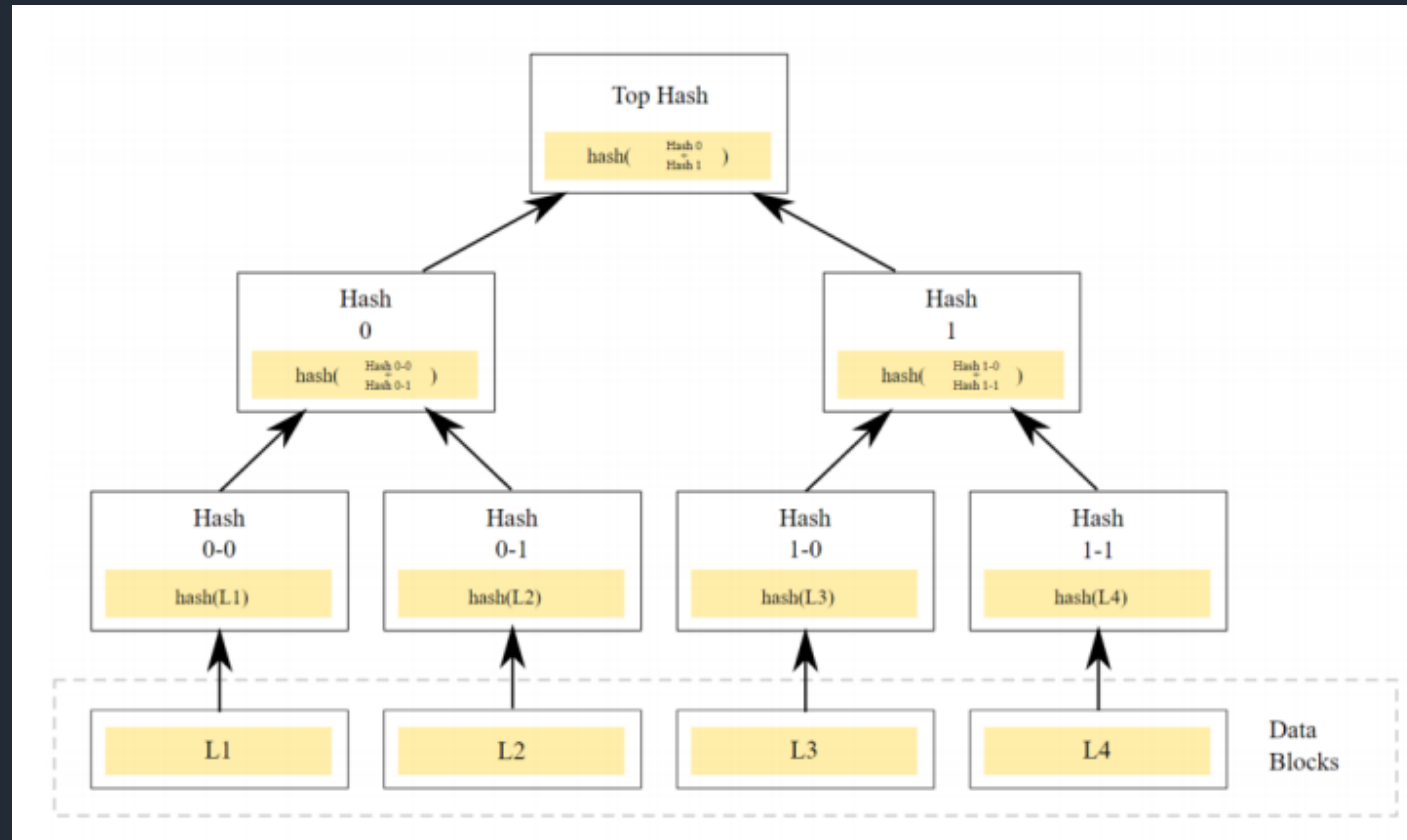
- Criptografía de clau simétrica
- Criptografía de clau asimétrica
- Usos de la blockchain

Funcions HASH



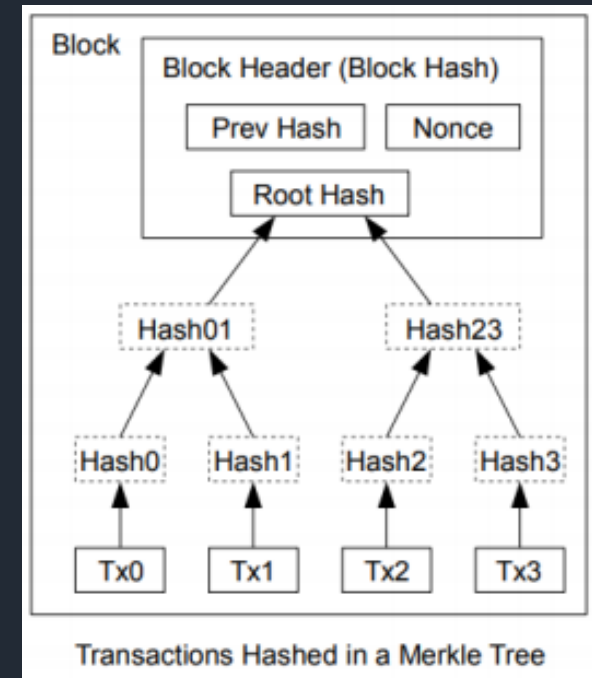
- Determinista
- Computacionalment eficient
- No reversible o resistant a preimage
- Resistent a col·lisió
- Usos de la blockchain

Arbre de Merkle



Estructura de blocs

Campo	Descripción
Tamaño del bloque	Tamaño del bloque en <i>bytes</i> .
Cabecera del bloque	Datos correspondientes a la información del bloque.
Contador de transacciones	Número de transacciones incluidas en el bloque.
Transacciones	Registro de transacciones incluidas en el bloque.



Network Access Control

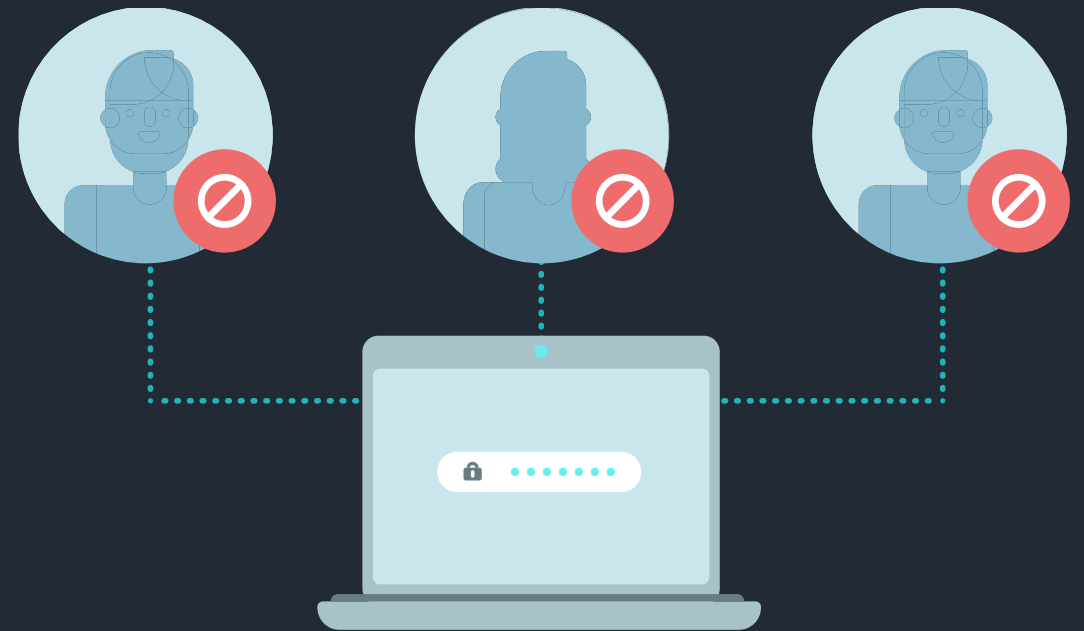
Network Access Control

ACCÉS D'USUARIS

ACCÉS A USUARIS CONVIDATS

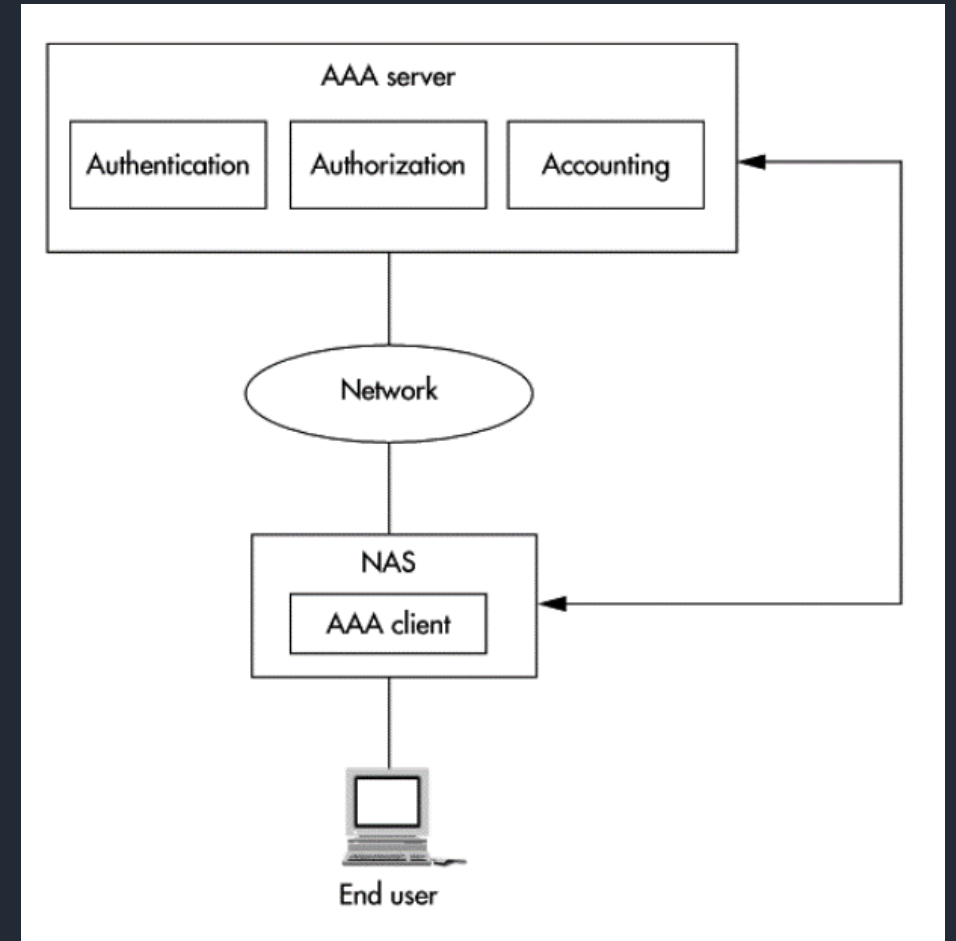
SEGMENTACIÓ DE XARXES

CUMPLIMENT

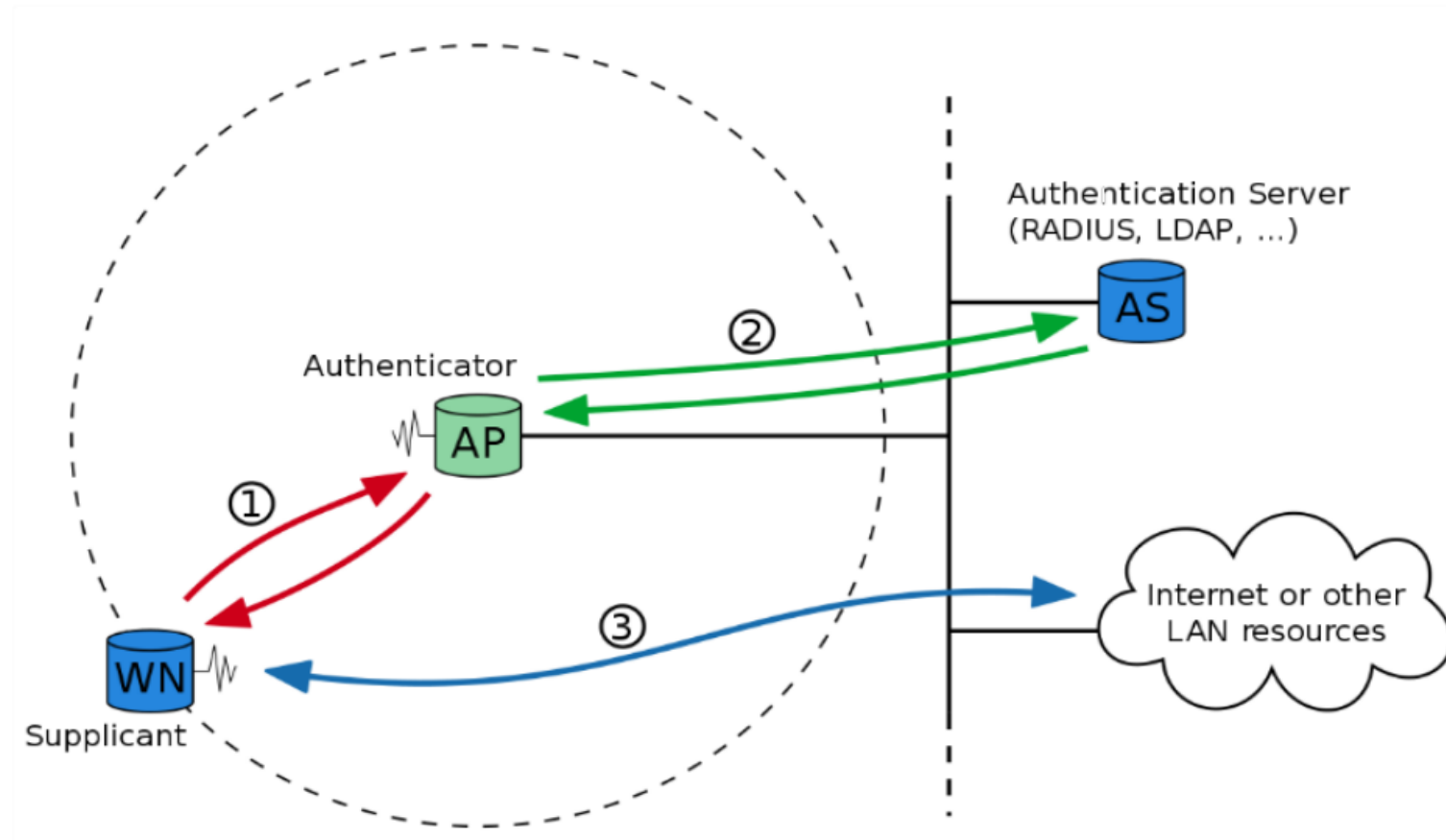


Protocols AAA

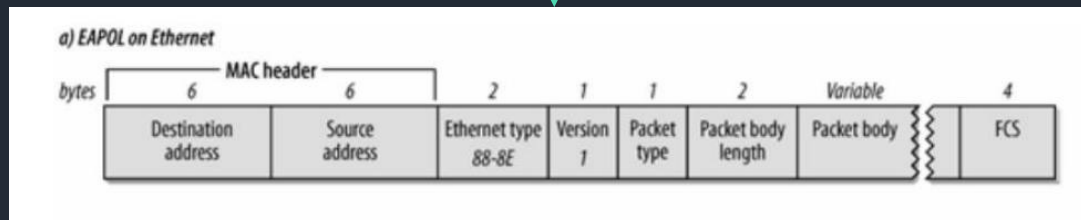
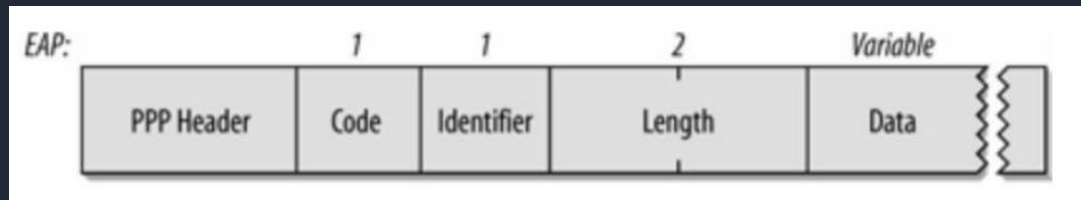
- 1 Authentication**
Validació de la identitat de l'usuari
- 2 Authorization**
Determinació de permisos i accés als recursos
- 3 Accounting**
Recaptació d'activitats durant el període actiu



Arquitectura de xarxa NAC



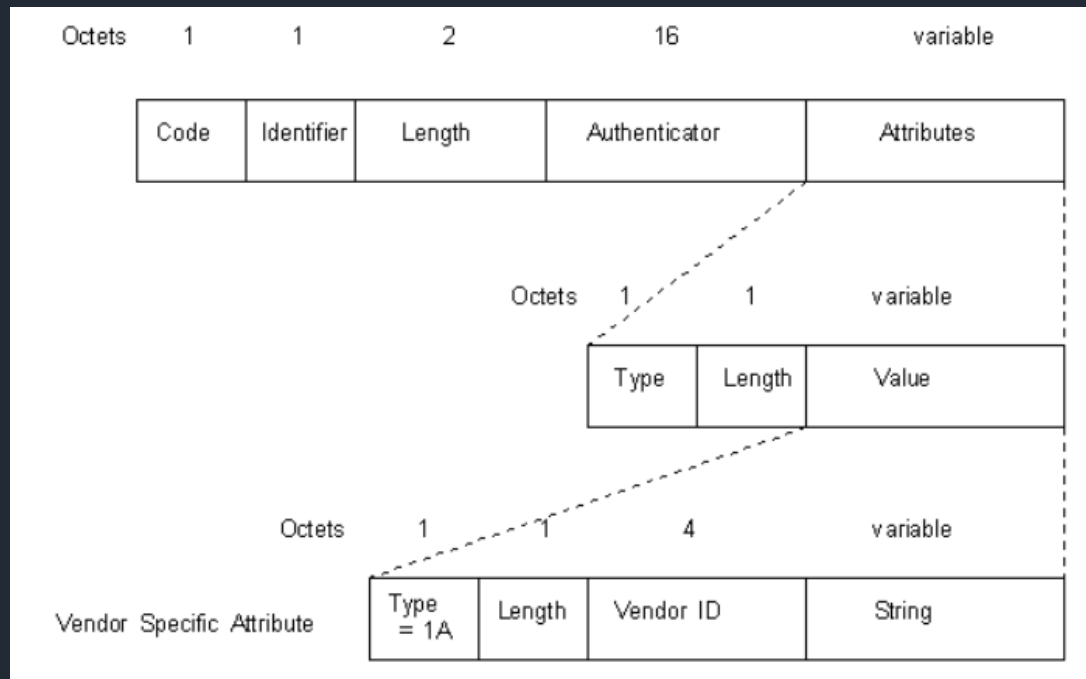
Protocol 802.1x - EAP / EAPOL



- Tipus de EAP

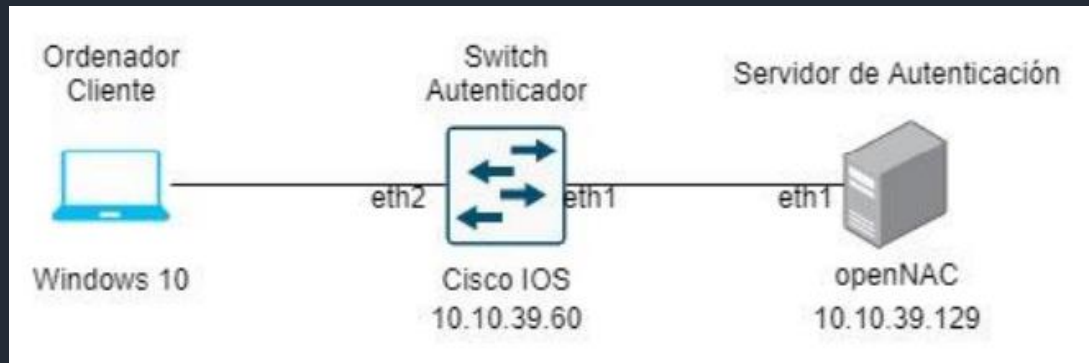
- EAP-MD5
- EAP-TLS
- EAP-TTLS
- PEAP
- EAP-FAST

Protocol RADIUS



- Código (1 byte):
 - 1 - Access-Request
 - 2 - Access-Accept
 - 3 - Access-Reject
 - 4 - Accounting-Request
 - 5 - Accounting-Response
 - 11 - Access-Challenge
 - 12 - Status-Server
 - 13 - Status-Client

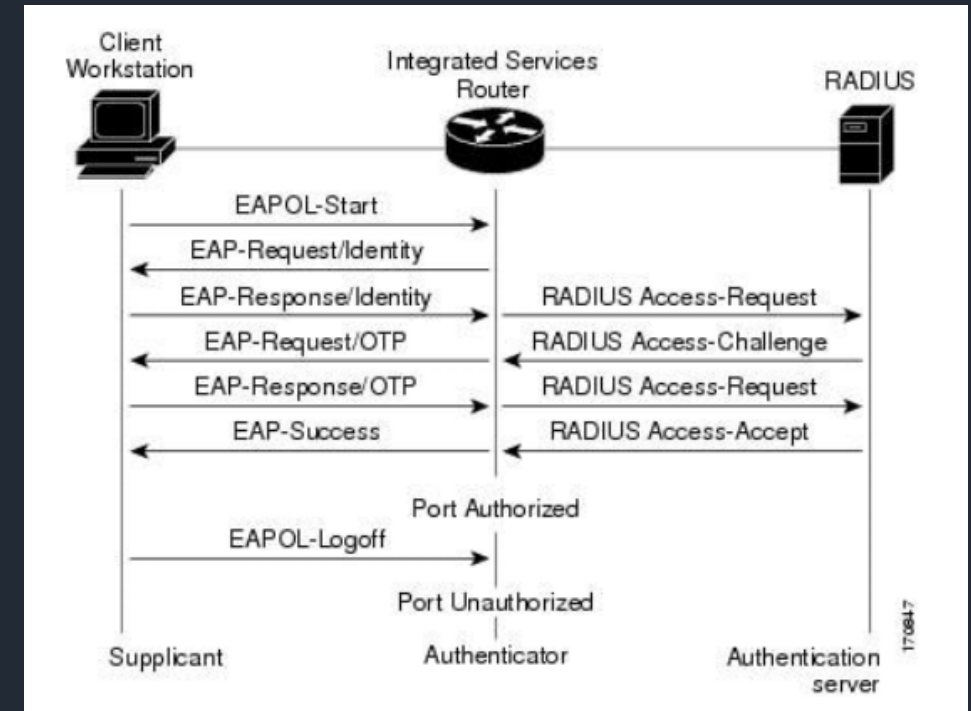
Exemple de flux NAC



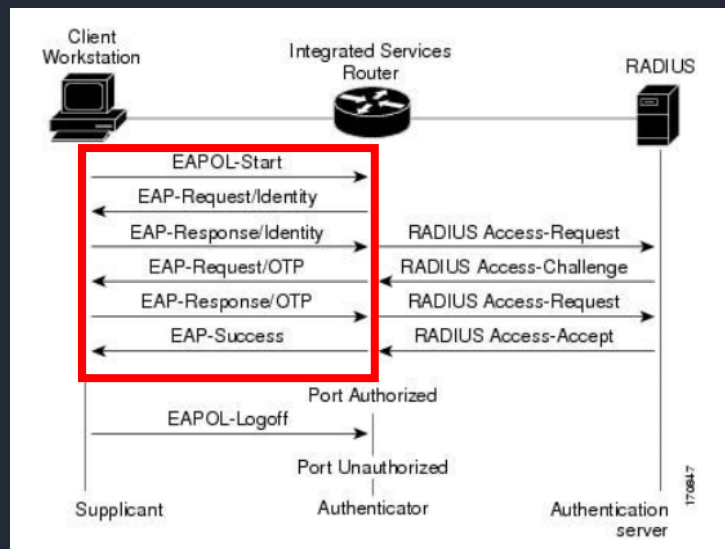
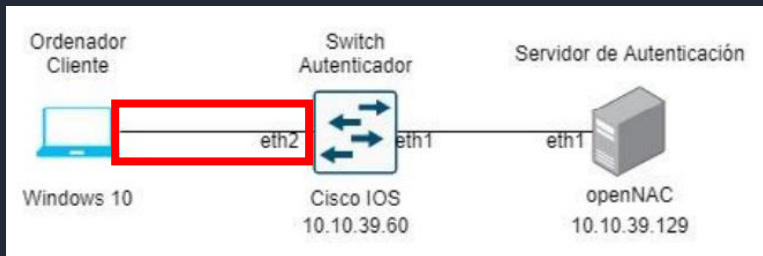
Client -> windows 10

Autenticat -> Cisco 2960

Servidor d'autenticació -> OpenNAC (Centos Linux)

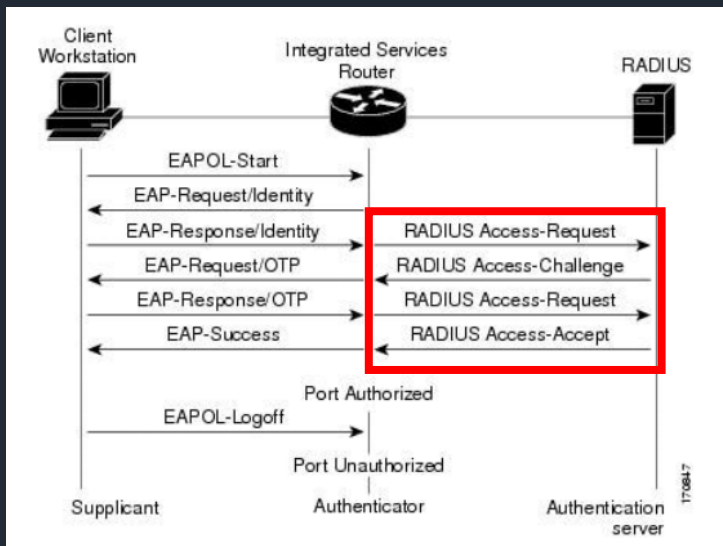
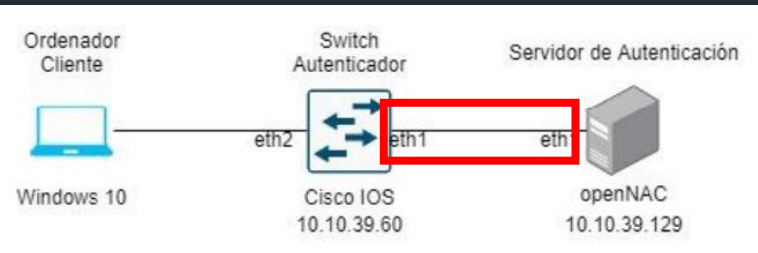


Exemple de flux NAC - Autenticació (EAPOL)



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAPOL	19	Start
2	0.000034	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAPOL	19	Start
3	0.008045	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	EAP	60	Request, Identity
4	0.010064	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	27	Response, Identity
5	0.010077	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	27	Response, Identity
6	0.025131	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	EAP	60	Request, TLS EAP (EAP-TLS)
7	0.026232	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Legacy Nak (Response Only)
8	0.026242	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Legacy Nak (Response Only)
9	0.037709	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	EAP	60	Request, Protected EAP (EAP-PEAP)
10	0.039723	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	TLSv1	144	Client Hello
11	0.039770	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	144	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
16	0.061431	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	EAP	1042	Request, Protected EAP (EAP-PEAP)
17	0.061656	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
18	0.061665	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
19	0.076520	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	EAP	1038	Request, Protected EAP (EAP-PEAP)
20	0.076724	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
21	0.076730	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
22	0.086433	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	TLSv1	696	Server Hello, Certificate, Server Key Exchange, Server
23	0.087857	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	TLSv1	162	Client Key Exchange, Change Cipher Spec, Encrypted Hand
24	0.087868	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	162	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
26	0.098570	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	TLSv1	83	Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
27	0.101413	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
28	0.101438	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	24	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
34	0.111416	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	TLSv1	61	Application Data
35	0.111870	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	TLSv1	61	Application Data
36	0.111878	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	61	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
37	0.122423	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	TLSv1	77	Application Data
38	0.122740	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	TLSv1	61	Application Data
39	0.122749	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	61	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
40	0.132630	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	TLSv1	77	Application Data
41	0.133952	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	TLSv1	109	Application Data
42	0.133963	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	109	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
174	6.067273	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	TLSv1	109	Application Data
175	6.068097	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	TLSv1	61	Application Data
176	6.068105	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	61	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
177	6.078154	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	TLSv1	61	Application Data
178	6.078789	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	TLSv1	61	Application Data
179	6.078795	AsixElec_c9:93:f3	Nearest-non-TPMR-bridge	EAP	61	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
184	7.060653	Cisco_c3:7c:01	AsixElec_c9:93:f3	EAP	60	Success

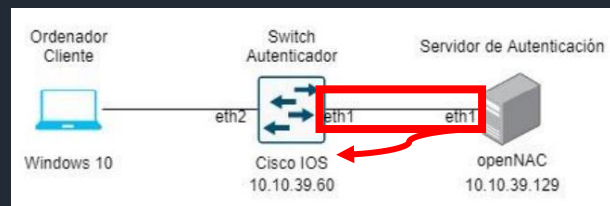
Exemple de flux NAC - Autenticació (RADIUS)



```
[root@on-dc-dev ~]# tcpdump port 1812 and host 10.10.36.48
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth1, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 65535 bytes
19:14:47.936898 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x44 length: 218
19:14:47.941373 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x44 length: 64
19:14:47.949097 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x45 length: 233
19:14:47.951151 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x45 length: 64
19:14:47.964039 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x46 length: 353
19:14:47.969856 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x46 length: 1090
19:14:47.980514 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x47 length: 233
19:14:47.981868 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x47 length: 1086
19:14:47.991151 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x48 length: 233
19:14:47.992424 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x48 length: 740
19:14:48.001842 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x49 length: 371
19:14:48.004372 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x49 length: 123
19:14:48.012286 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x4a length: 233
19:14:48.013456 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x4a length: 101
19:14:48.025003 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x4b length: 270
19:14:48.026002 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x4b length: 117
19:14:48.033398 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x4c length: 270
19:14:48.036005 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x4c length: 117
19:14:48.044079 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x4d length: 318
19:14:53.078606 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x4d length: 318
19:14:53.990913 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x4d length: 149
19:14:53.998961 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x4e length: 270
19:14:54.002001 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Challenge (11), id: 0x4e length: 101
19:14:54.009604 IP 10.10.36.48.datametrics > 10.10.36.40.radius: RADIUS, Access Request (1), id: 0x4f length: 270
19:14:54.690964 IP 10.10.36.40.radius > 10.10.36.48.datametrics: RADIUS, Access Accept (2), id: 0x4f length: 183
```


Exemple de flux NAC - Autorització

```
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: Received from id 1645/110 10.10.36.40:1812, Access-Accept, len 183
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: authenticator B1 2F 93 B3 CB A9 1D B7 - 1A C1 EC 05 AE C8 29 1B
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: User-Name [1] 6 "test"
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: Vendor, Microsoft [26] 58
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: MS-MPPE-Recv-Key [17] 52 *
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: Vendor, Microsoft [26] 58
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: MS-MPPE-Send-Key [16] 52 *
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: EAP-Message [79] 6
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: 03 0C 00 04
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: Message-Authenticato[80] 18
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: 0E 1D 26 D5 E7 35 E9 C8 7A 4E E2 57 0E F4 21 E8 [ &5zNW!]
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: Tunnel-Type [64] 6 00:VLAN [13]
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: Tunnel-Medium-Type [65] 6 00:ALL 802 [6]
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS: Tunnel-Private-Group[81] 5 "330"
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS(0000009E): Received from id 1645/110
*Mar 4 10:06:51.551: RADIUS/DECODE: EAP-Message fragments, 4, total 4 bytes
*Mar 4 10:06:51.567: %DOT1X-5-SUCCESS: Authentication successful for client (000e.c6c9.93f3) on Interface Fa0/1
```



Aplicació blockchain en sistemes NAC

Aplicació blockchain en sistemes NAC

Traçabilitat d'actius a la xarxa



Aplicació blockchain en sistemes NAC

NACTrack

- Registre d'events generats a la xarxa
- Blockchain de tipus privada
- Blockchain permissionada
- Sense tokens



NACTrack – Nodes



NODES ADMINISTRADORS

- Emmagatzemen una còpia exacta
- Verificar i generar nous blocs



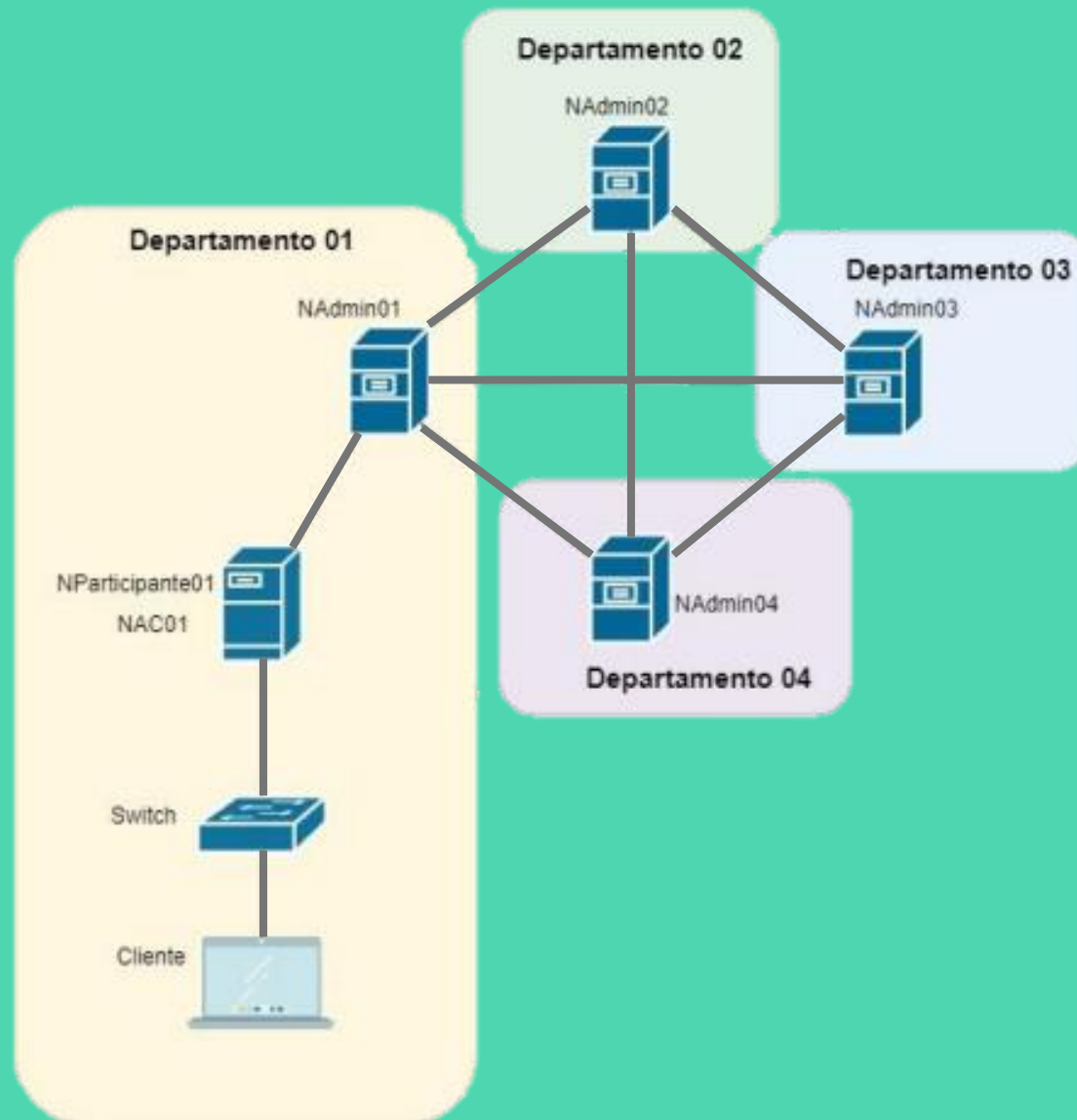
NODES PARTICIPANTS

- Registre parcial de la xarxa
- Recollir la informació
- Servei NAC

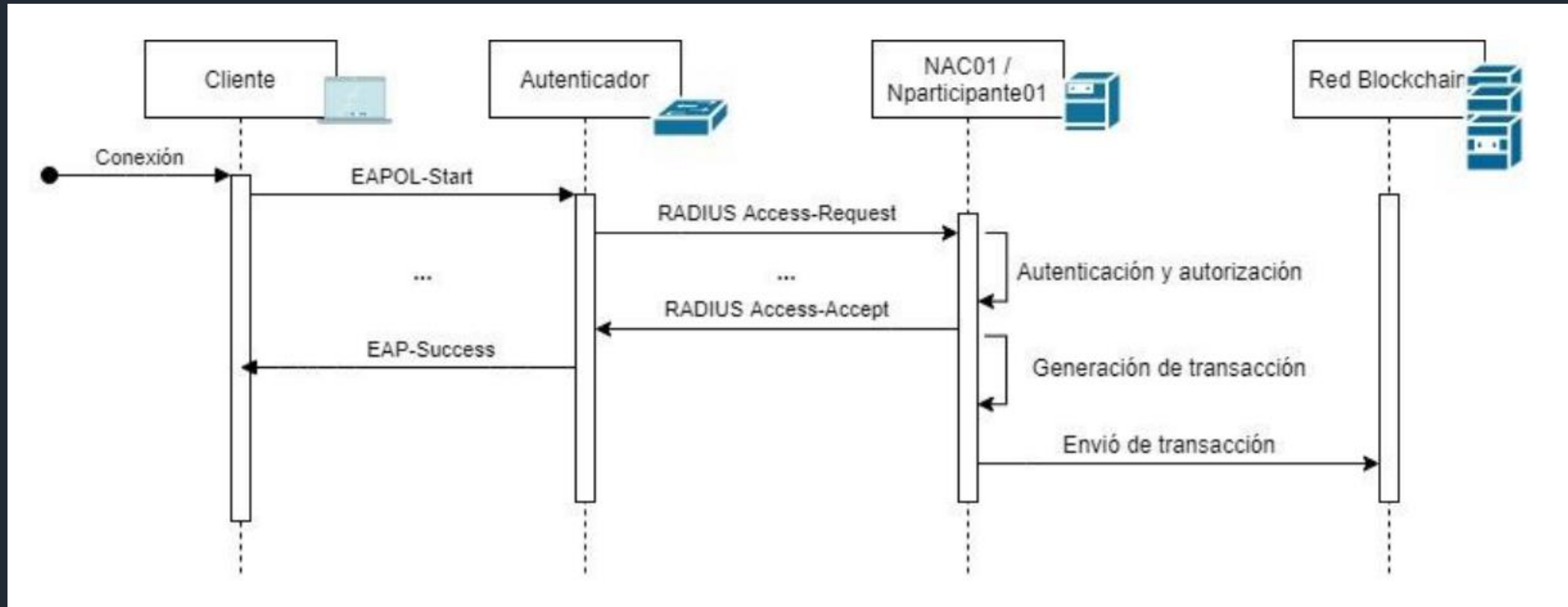
NACTrack - Transaccions

Campo	Descripción
Activo	Identificador del activo.
Usuario	Identificador del usuario
Tipo de Evento	Tipo de evento registrado.
Datos de Evento	Detalle de los datos del evento registrado.
Nodo	Nodo que ha procesado los datos (generación de la transacción).
Origen	Punto en el que se han originado los datos.
Timestamp	Marca temporal correspondiente a la generación del evento

Exemple d'arquitectura



NACTrack – Diagrama d'activitat

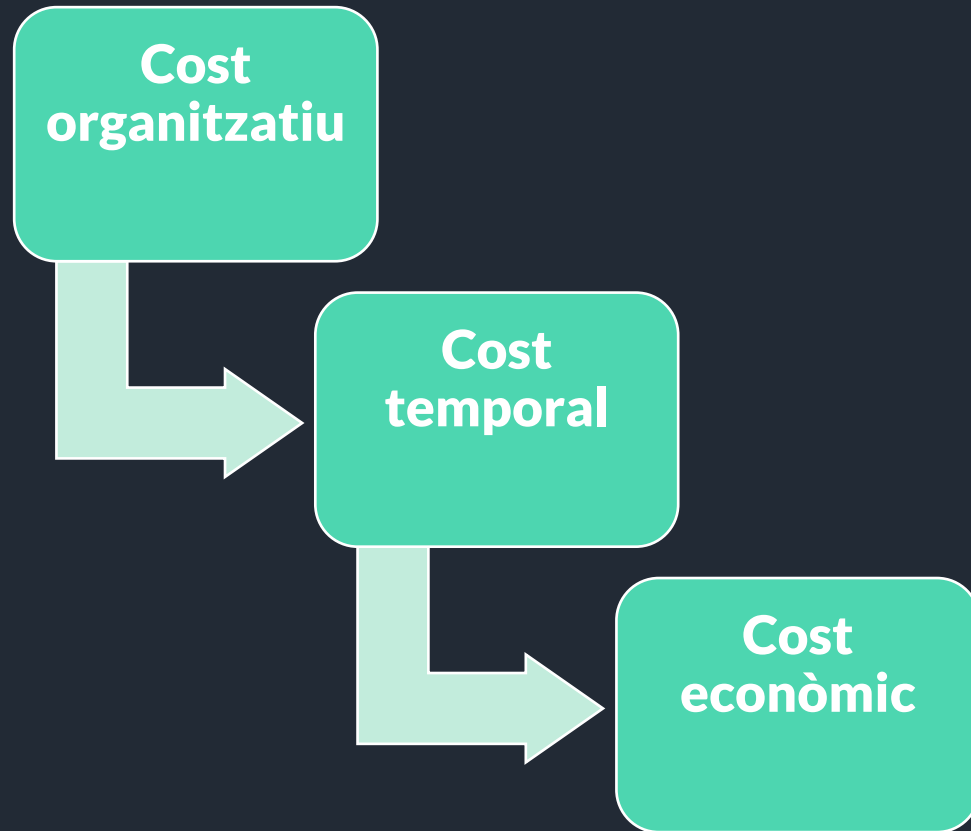


Anàlisi de la proposta

- Integritat de les dades (immutabilitat)
- Sistema parcialment descentralitzat
- Veracitat i integritat de les dades
- Dades fiables
- Escalabilitat
- Necessitat de diversos nodes
- Valor afegit

Projecte de Desenvolupament

Projecte de Desenvolupament



Projecte de Desenvolupament – Abast

Abast del projecte

- Formació interna
- Disseny de prototips
- Desenvolupament de software
- Control de Qualitat (QA)
- Elaboració de documentació tècnica

- Manteniment del sistema
- Comercialització o Màrqueting
- Patents

Inclòs

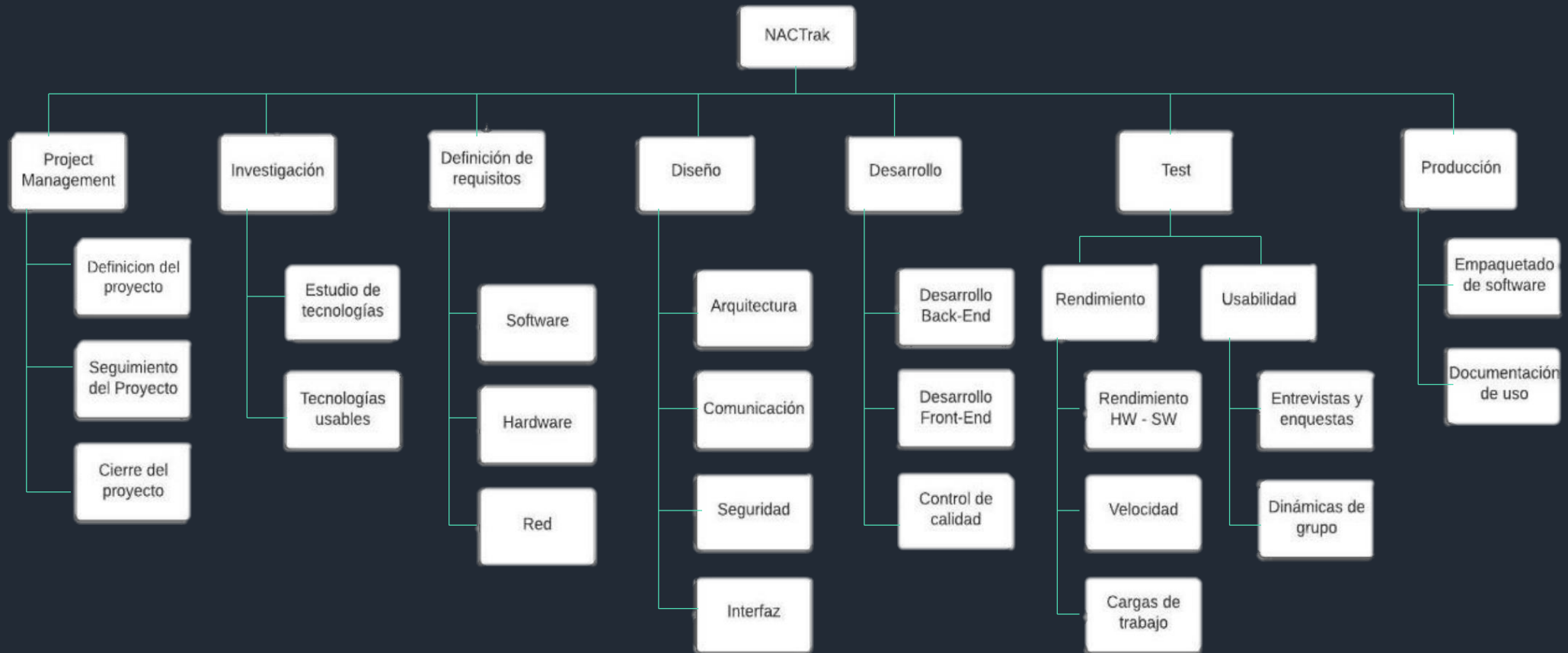
**No
inclòs**

Àmbit del producte

- Sistema d'infraestructures
- Software
- Manual d'usuari

- Formació externa del productes

Projecte de Desenvolupament - WBS



Projecte de Desenvolupament - Tasques

- Gestió de projectes
- Investigació
- Definició de requisits
- Disseny
- Desenvolupament
- Prova
- Producció

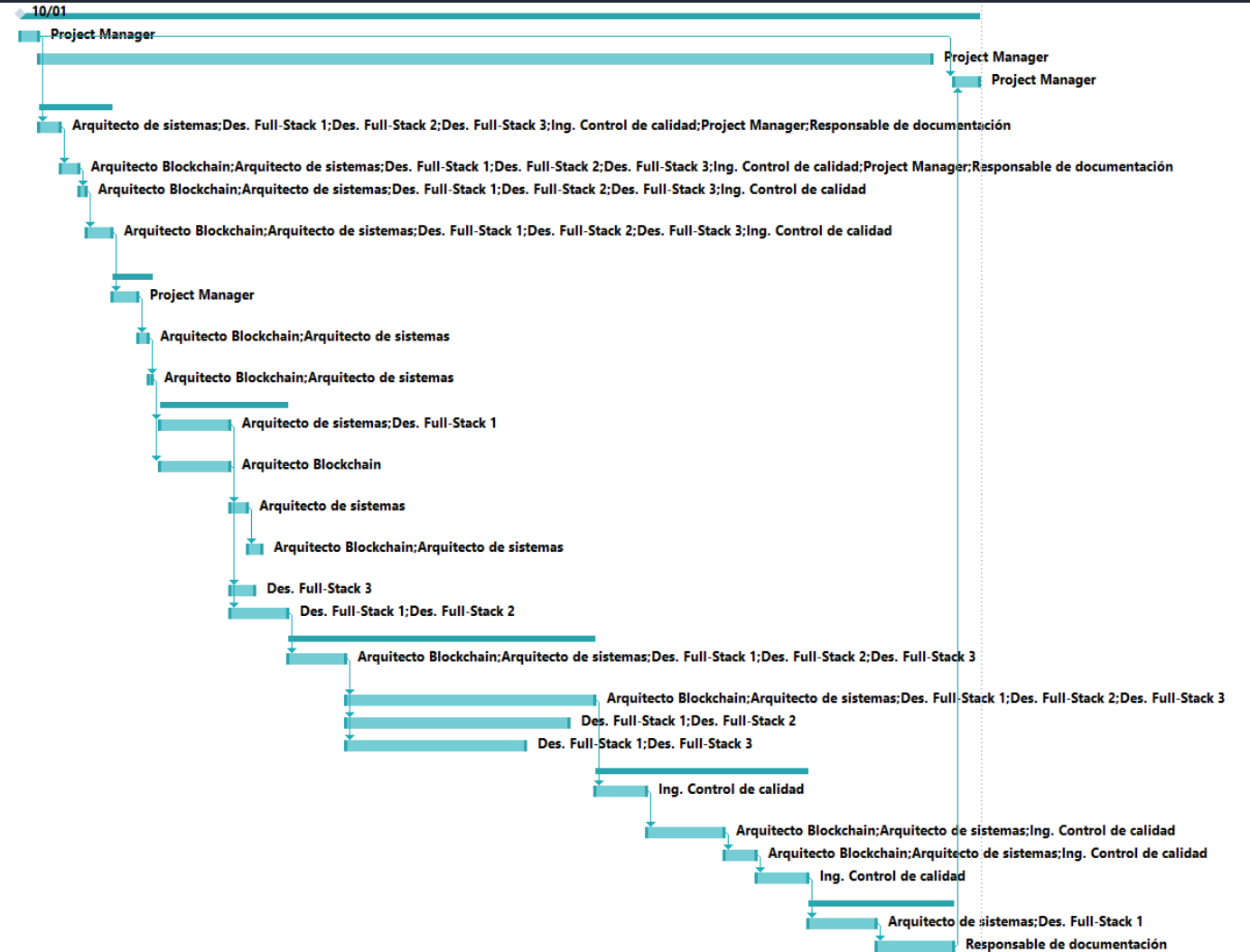
- **Diseño:**

Tabla 9 Tareas Fase Diseño

Referencia	Recursos Humanos	Descripción	Coste (en días)	Dependencias
K	Arq. de sistemas Des. <i>Full-Stack 1</i>	Diseño de arquitectura de sistema.	15	J
L	Arq. blockchain	Diseño de arquitectura blockchain.	15	J
M	Arq. de sistemas	Diseño sistema de comunicación.	3	K;L
N	Arq. de sistemas Arq. blockchain	Establecimiento de la seguridad del sistema.	4	M
O	Des. <i>Full-Stack 3</i>	Diseño interfaz gráfica.	5	K
P	Des. <i>Full-Stack 1</i> Des. <i>Full-Stack 2</i>	Diseño Sistema back-end.	12	K

Projecte de Desenvolupament - Gantt

Project Management		lun 10/01/22		
Definición del proyecto.	5 días	lun 10/01/22	vie 14/01/22	Project Manager
Seguimiento del proyecto.	180 días	vie 14/01/22	vie 26/08/22	Project Manager
Cierre del proyecto.	5 días	jue 01/09/22	mié 07/09/22	33;2 Project Manager
Investigación				
Estudio de la tecnología blockchain.	4 días	vie 14/01/22	jue 20/01/22	2 Arquitecto de sistemas; Des. Full-Stack 1;Des. Full-Stack 2;C
Estudio de la tecnología NAC.	3 días	jue 20/01/22	lun 24/01/22	6 Arquitecto Blockchain;Arquitecto d
Investigación sobre tecnologías usables al desarrollo.	2 días	lun 24/01/22	mié 26/01/22	7 Arquitecto Blockchain; Arquitecto de sistemas;Des.
Aprendizaje de tecnologías de desarrollo.	5 días	mié 26/01/22	mar 01/02/22	8 Arquitecto Blockchain; Arquitecto de sistemas;Des.
Definición de requisitos				
Definición del plan de proyecto.	5 días	mié 02/02/22	mar 08/02/22	9 Project Manager
Definición de requisitos de hardware.	3 días	mar 08/02/22	vie 11/02/22	11 Arquitecto Blockchain; Arquitecto de sistemas
Definición de requisitos de red.	1 día	vie 11/02/22	vie 11/02/22	12 Arquitecto Blockchain;Arquitecto d
Descripción				
Diseño de arquitectura de sistema.	15 días	lun 14/02/22	jue 03/03/22	13 Arquitecto de sistemas; Des. Full-Stack 1
Diseño de arquitectura blockchain.	15 días	lun 14/02/22	jue 03/03/22	13 Arquitecto Blockchain
Diseño sistema de comunicación.	3 días	jue 03/03/22	lun 07/03/22	16;15 Arquitecto de sistemas
Establecimiento de la seguridad del sistema.	4 días	mar 08/03/22	vie 11/03/22	17 Arquitecto Blockchain; Arquitecto de sistemas
Diseño interfaz gráfica.	5 días	jue 03/03/22	mié 09/03/22	15 Des. Full-Stack 3
Diseño Sistema back-end.	12 días	jue 03/03/22	jue 17/03/22	15 Des. Full-Stack 1;Des. Full-Stack 2
Desarrollo				
Implementación del entorno de desarrollo.	12 días	vie 18/03/22	vie 01/04/22	20 Arquitecto Blockchain; Arquitecto de sistemas;Des.
Desarrollo sistema blockchain.	50 días	vie 01/04/22	vie 03/06/22	22 Arquitecto Blockchain;Arquitecto d
Desarrollo back-end.	45 días	vie 01/04/22	vie 27/05/22	22 Des. Full-Stack 1;Des. Full-Stack 2
Desarrollo front-end.	35 días	vie 01/04/22	lun 16/05/22	22 Des. Full-Stack 1;Des. Full-Stack 3
Test				
Implementación del entorno de QA.	10 días	vie 03/06/22	mié 15/06/22	23 Ing. Control de calidad
Pruebas rendimiento HW-SW.	15 días	jue 16/06/22	mar 05/07/22	27 Arquitecto Blockchain;Arquitecto d
Pruebas de cargas de trabajo.	7 días	mar 05/07/22	mié 13/07/22	28 Arquitecto Blockchain;Arquitecto d
Pruebas de velocidad.	10 días	mié 13/07/22	mar 26/07/22	29 Ing. Control de calidad
Producción				
Empaquetado de software.	15 días	mar 26/07/22	vie 12/08/22	30 Arquitecto de sistemas;Des. Full-St
Documentación de uso.	15 días	vie 12/08/22	jue 01/09/22	32 Responsable de documentación



Projecte de Desenvolupament - Pressupost

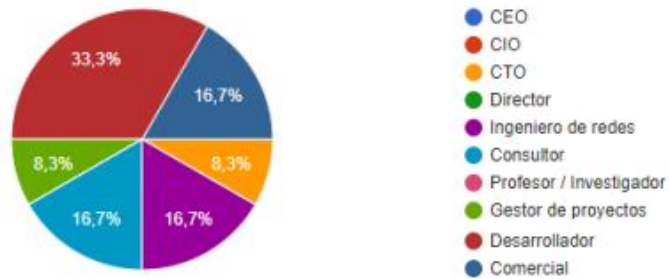
- Pressupost de recursos humans -> 117379 €
- Pressupost de recursos no humans
 - Pressupost del hardware -> 24600 €
 - Pressupost del software -> 16500 €
 - Pressupost de recursos genèrics -> 21048,88 €
- PRESSUPOST TOTAL: 166099.88 €



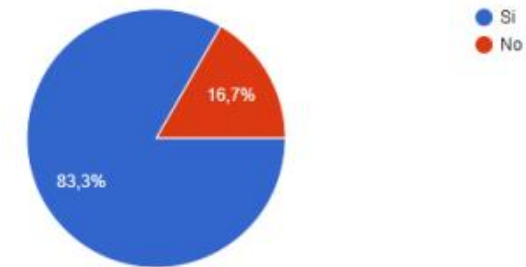
Validació externa de la proposta

Validació externa de la proposta (1)

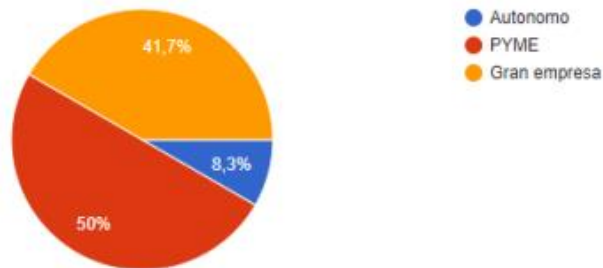
¿Que cargo se asimila más a su posición de trabajo actual?



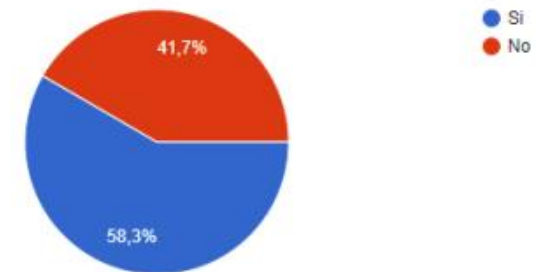
¿Existe departamento de IT en su empresa?



Indique el tamaño de la empresa en la que trabaja



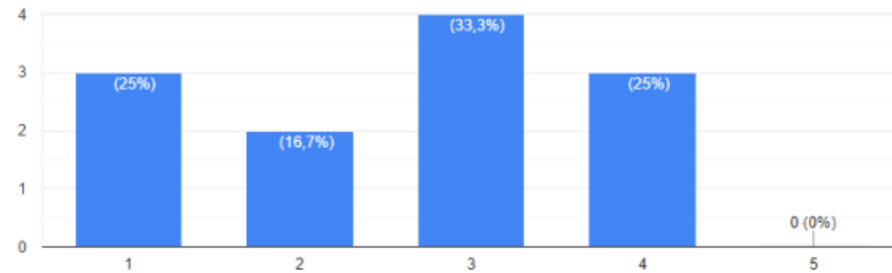
¿Ofrece su empresa servicios de IT a otras empresas?



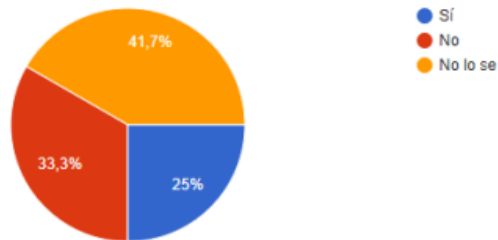
Validació externa de la proposta (2)

Blockchain

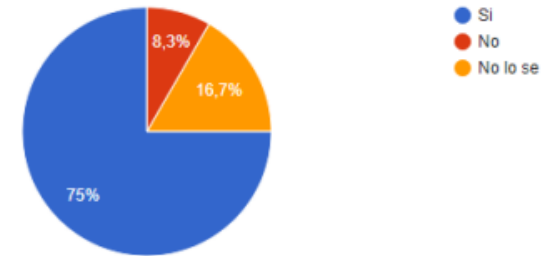
¿Está familiarizado con la tecnología blockchain?



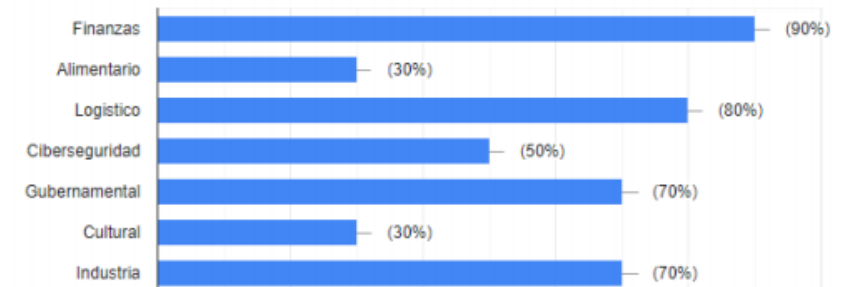
¿Considera que blockchain es una tecnología madura?



¿Consideras que blockchain va a ser una tecnología revolucionaria?



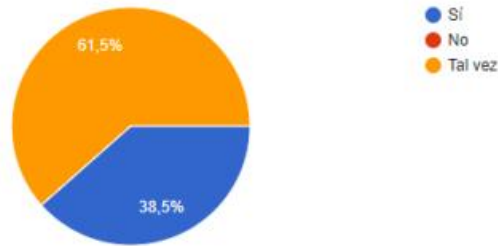
¿En qué sectores crees que puede tener mayor repercusión el uso de blockchain?



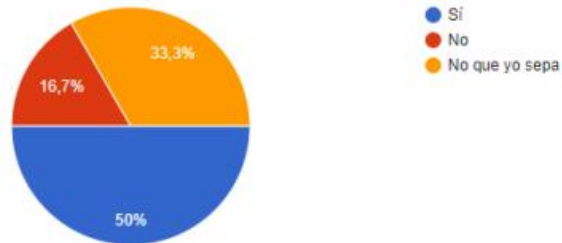
Validació externa de la proposta (3)

Seguridad en la red

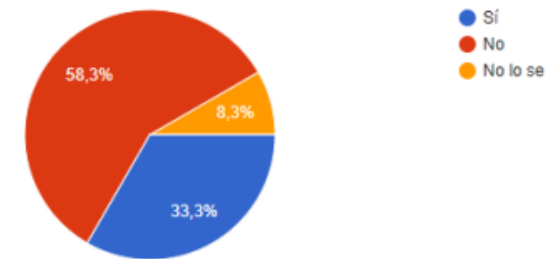
¿Crees que el sector de la ciberseguridad puede beneficiarse de la aplicación de tecnologías blockchain?



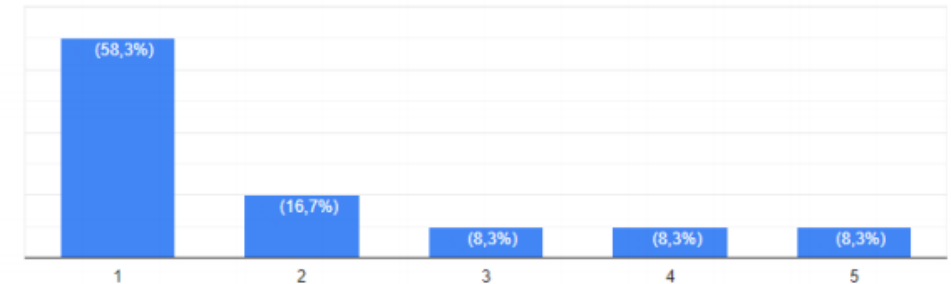
¿Ha sufrido su empresa algún tipo de ataque informático?



¿Existe en su empresa algún tipo de control de acceso a la red?



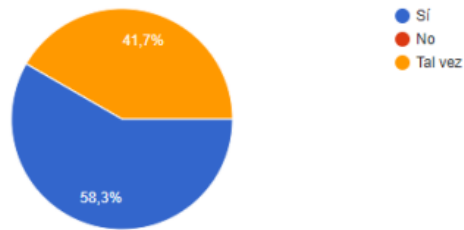
¿Está familiarizado con la tecnología NAC (Network Access Control)?



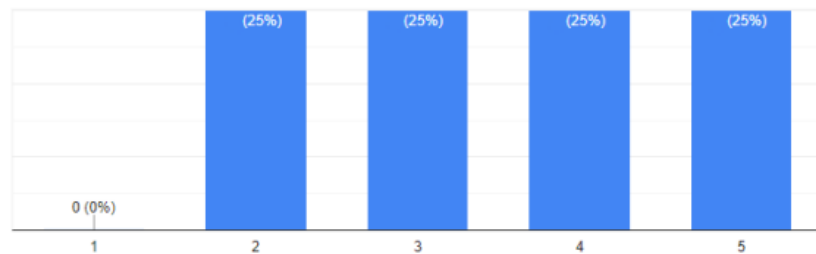
Validació externa de la proposta (4)

NACTrack

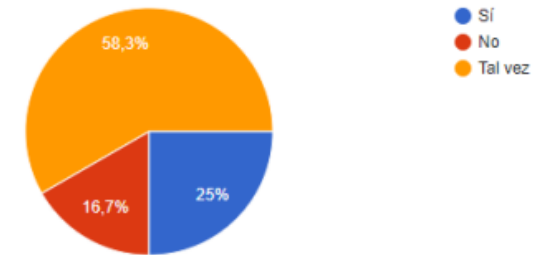
¿Crees que puede ser importante mantener un registro de los accesos de los usuarios en la red interna?



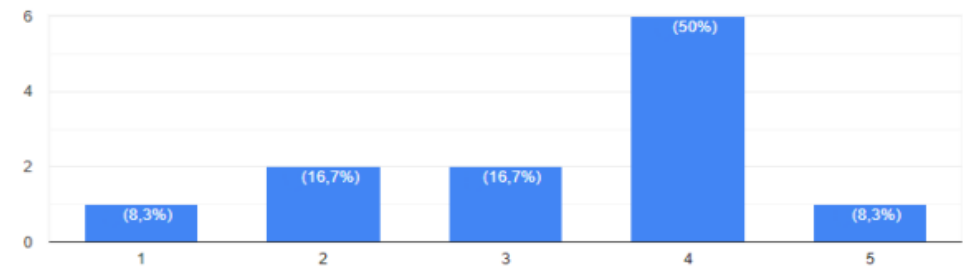
¿Cómo valoraría el poder tener un registro completo relativo a los accesos a la red de su empresa?



¿Crees que la implantación de un sistema de infraestructura descentralizada puede aportar beneficios de seguridad respecto a un sistema centralizado?



¿Qué importancia le darías a que los datos de registro de acceso a la red fueran inmutables y plenamente confiables?



Conclusions i Línies futures

Conclusions

- **Objectius**
- **Proposta d'implementació**
- **Desenvolupament**
- **Validació externa**
- **Ciberseguretat i blockchain**



Línies futures

Implementació pràctica d'aplicacions (Proof-of-Concept)

Anàlisi de rendiment

Registre blockchain per emmagatzemar altres dades



Gràcies

laSalle

UNIVERSITAT RAMON LLULL