

Certificados

Mikel Egaña Aranguren

mikel-egana-aranguren.github.io

mikel.egana@ehu.eus



Certificados

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4302267>

<https://github.com/mikel-egana-aranguren/EHU-SGSSI-01>



Public Key Infrastructure (PKI)

Infraestructura que permite enlazar entidades/personas con sus claves públicas

- Web of Trust: PKI sin autoridad central, cualquiera puede certificar
- Certificados: PKI con autoridad central, solo los CA (Autoridad de Certificación) pueden certificar

Autoridad de Certificación

- Una entidad (AC) certifica que el usuario/entidad (su clave pública) es quien dice ser (Depende de la confianza en la AC que lo certifica)
- Almacena las claves públicas por nosotros

Certificados digitales

- La AC emite un certificado digital
- En el certificado digital el CA firma mediante su clave privada la clave pública de un usuario/entidad

Agencia de Registro

- Independiente de AC
- Comprobar la identidad del usuario/entidad antes de emitir el certificado
- Agencias tributarias, seguridad social, zuzenean, ...

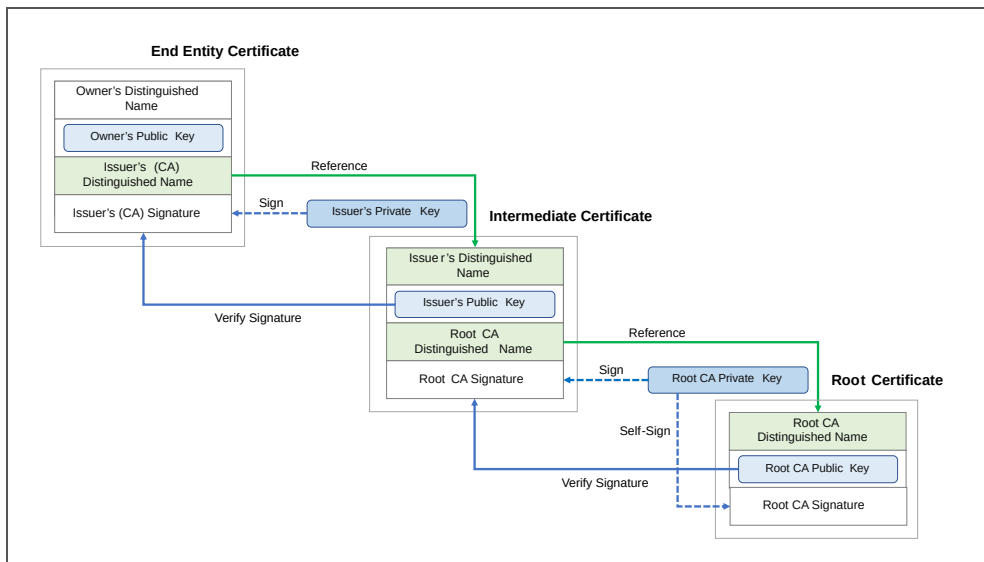
Certificados digitales: X.509

- Estándar [X.509](#) de International Telecommunication Union (ITU)
- Contiene una identidad (Persona, entidad, ...) y una clave pública
- Firmado por un CA - el poseedor de la clave pública puede:
 - Firmar con su clave privada (Esa firma se puede comprobar con la clave pública firmada por el AC, y que por tanto es de confianza)
 - Establecer comunicaciones seguras (SSL, ...)
- El CA debe mantener una base de datos de nombres distinguidos (ND) y de CAs subordinadas

Certificados digitales: X.509

- Cadena de confianza (Certification path validation algorithm)
- Certificate Revocation List (CRL)

Cadena de confianza



Certificate Revocation List (CRL)

Una lista pública de certificados revocados, mantenida por el AC

Revocar: AC declara que ese certificado no es confiable

Certificate Revocation List (CRL)

Definido en [RFC 5280](#)

Posibles [razones para revocación](#): unspecified, keyCompromise, cACompromise, affiliationChanged, superseded, cessationOfOperation, certificateHold, removeFromCRL, privilegeWithdrawn, aACompromise

OCSP (Online Certificate Status Protocol)

- [RFC 2560](#)
- Permite validar el estado de un certificado digital de manera online
- Es más eficiente que la verificación mediante CRLs: CRLs en desuso
- Ventaja: su actualización constante
- Desventaja: necesidad de conexión para la comprobación

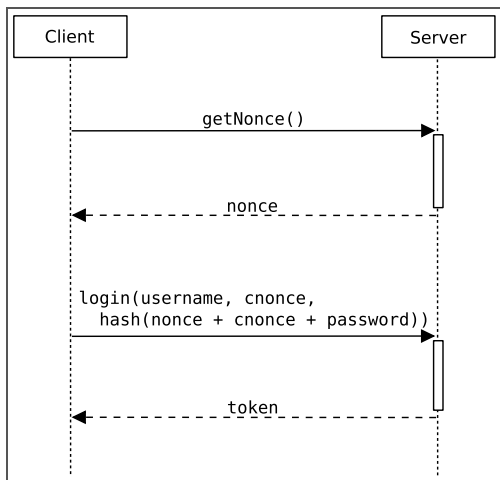
OCSP (Online Certificate Status Protocol)

- Cada AC que proporciona el servicio mantiene un servidor OCSP
- Este servicio responde a las aplicaciones cliente que remitan una petición estandarizada y sepan interpretar la respuesta

OCSP: Replay attack

- El atacante retiene un certificado válido hasta después de su revocación, y entonces lo envía al cliente
- Solución: uso de **nonce**

OCSP: uso de nonce



Estructura de un certificado

Certificate

Version Number

Serial Number

Signature Algorithm ID

Issuer Name

Validity period

Subject name

Estructura de un certificado

Subject Public Key Info

Public Key Algorithm

Subject Public Key

...

Certificate Signature Algorithm

Certificate Signature

Estructura de un certificado

Distinguished Name

- C: country
- SP: state or province
- Locality: L
- Organization: O
- Organizational Unit: OU
- Common Name: CN

Estructura de un certificado

[IZENPE](#)

[Descarga de certificados izenpe](#)

[Política de certificación: certification practice statement](#)

Estructura de un certificado

Izenpe.com	
Identity: izenpe.com	
Verified by: izenpe.com	
Expires: 13/12/37	
Invalid	
Subject Name	
C (Country):	ES
O (Organization):	IZENPE S.A.
CN (Common Name):	Izenpe.com
Issuer Name	
C (Country):	ES
O (Organization):	IZENPE S.A.
CN (Common Name):	Izenpe.com
Issued Certificate	
Version:	3
Serial Number:	00 B0 B7 5A 16 48 5F BF E1 CB F5 8B D7 19 E6 7D
Not Valid Before:	2007-12-13
Not Valid After:	2037-12-13
Certificate Fingerprints	
SHA1:	2F 78 3D 25 52 18 A7 4A 65 39 71 B5 2C A2 9C 45 15 6F E9 19
MD5:	A6 B0 CD 85 80 DA 5C 50 34 A3 39 90 2F 55 67 73
Public Key Info	
Key Algorithm:	RSA
Key Parameters:	05 00
Key Size:	4096
Key SHA1 Fingerprint:	C4 52 72 20 A9 58 C0 6E 9D 4B F2 0B 21 12 3C EB 3A 08 6B 6F
Public Key:	30 82 02 0A 02 82 02 01 00 C9 D3 7A CA 0F 1E AC A7 86 E8 16 65 6A B1 C2 1B 45 32 71 95 D9 FE 10 5B CC 99 15 DA 81 A2 87 F4 7B 6E 26 77 89 58 AD D0 EB 0C 82 41 7A 73 6E 6D D8 7A 78 41 E9 08 88 12 7E 87 2E C3 EC 38 34 C5 95 41 69 7E 75 C2 3C 26 C5 61 BA 51 47 AD 29 90 93 A1 90 4B F3 4E 7C 85 45 54 9A D1 65 87 22 BC AD 1B A3 FE 26 85 15 F3 A7 FC 84 19 E9 EC A1 88 B4 44 69 84 83 F3 89 D1 74 06 A9 CC 08 D6 C2 CB A9 6F 44 E5 1B 41 CF E1 86 A7 CA D0 6A 9F BC 4C 8D 06 33 5A A2 85 E5 90 35 A0 62 5C 16 4E F8 E3 A2 ED 7B 78 D7 02 D6 ED 87 18 2B 2C 94 24 4C 77 E4 48 8A 1A C6 3B 9A D4 0F CA FA 75 D2 01 40 5A 8D 79 8F AE 05 46 E5 F1 A8 16 EC 47 A4 17 02 03 01 00 01
Subject Alternative Names	
Email:	info@izenpe.com
Directory Name:	O=IZENPE S.A. - CIF A01337260-RMerc.Vitoria-Gasteiz T1055 F62 S8, STREET=Avda del Mediterraneo Etorbidea 14- 01010 Vitoria-Gasteiz
Critical:	No
Basic Constraints	
Certificate Authority:	Yes
Max Path Length:	Unlimited
Critical:	Yes
Key Usage	
Usages:	Certificate signature + Revocation list signature
Critical:	Yes
Subject Key Identifier	
Key Identifier:	1D 1C 65 0E A8 F2 25 7B 84 91 CF E4 B1 B1 E6 B0 55 74 6C 05
Critical:	No
Signature	
Signature Algorithm:	1.2.840.113549.1.1.11
Signature Parameters:	05 00
Signature:	78 A6 6C 16 4A 9F 4C 8B 3A C0 CB 0E A5 16 7D 9F 89 48 5F 18 BF 0D 62 36 F6 CD 19 68 AC AB 05 F6 91 7D 92 E1 60 6D AE 7A 0B 09 AA C6 29 EE 08 49 67 30 80 24 7A 31 16 39 5B 7E F1 1C 2E D0 6C 09 AD F2 31 C1 81 EC BE 6D 26 E6 1C E4 42 20 9E 47 B0 AC 83 59 70 2C 35 D6 AF 36 34 B4 CD 38 F8 32 A8 EF E3 78 89 F8 A7 85 E1 89 78 3C DE BE 1E 79 84 CE 9F 76 0E 50 C2 35 2E 90 2A 31 D9 E4 45 7A 41 A4 2E 13 98 34 0E 66 23 A7 1F 48 DD 35 46 98 B2 10 68 E4 A5 31 C2 0A 58 2E 19 81 10 C9 50 75 FC EA 5A 16 CE 11 D7 EE EF 50 80 3E 9D A3 3C 4C 72 C2 57 C4 A8 D4 CC 38 27 CE D5 06 9E A2 48 D9 E9 9F CE 82 70 36 93 9A 38 DF 96 21 88 C7

Certificado raíz

Subject Name == Issuer Name

Esta firmado por sí mismo: es el origen de la confianza (Nos fiamos de la entidad directamente, no hay una clave privada externa que firme su clave pública)

Tipos de certificados

- Certificado de usuario final (persona jurídica)
- Certificado de firma de software
- Certificado de servidor SSL

Implementación

- Los sistemas operativos y navegadores incluyen certificados raíz, asumiendo confianza de facto
- Firefox OCSP query responder, Izenpe

Implementación

The screenshot displays the Firefox settings interface. The 'Firefox Data Collection and Use' section is at the top, followed by 'Security' and 'Certificates'. A 'Certificate Manager' dialog box is open, showing a list of certificate authorities.

Firefox Data Collection and Use

We strive to provide you with choices and collect only what we need to provide and improve Firefox for everyone. We always ask permission before receiving personal information.

[Privacy Notice](#)

- ☒ Allow Firefox to send technical and interaction data to Mozilla. [Learn more](#)
- ☒ Allow Firefox to make personalized extension recommendations. [Learn more](#)
- ☒ Allow Firefox to install and run studies. [View Firefox studies](#)
- ☐ Allow Firefox to send backgrounded crash reports on your behalf. [Learn more](#)

Security

Deceptive Content and Dangerous Software Protection

- ☒ Block dangerous and deceptive content. [Learn more](#)
- ☒ Block dangerous downloads
- ☒ Warn you about unwanted and uncommon software

Certificates

- ☒ Query OCSP responder servers to confirm the current validity of certificates. [View Certificates...](#)
- [Security Devices...](#)

Certificate Manager

Authorities

You have certificates on file that identify these certificate authorities

Certificate Name	Security Device
ITrusChina Co., Ltd.	
vTrus ECC Root CA	Builtin Object Token
vTrus Root CA	Builtin Object Token
IZENPE S.A.	
izenpe.com	Builtin Object Token
Japan Certification Services, Inc.	
Japan RootCA11	Builtin Object Token

[View...](#) [Edit Trust...](#) [Import...](#) [Export...](#) [Delete or Distrust...](#) [OK](#)

Let's encrypt

AC que emite certificados de forma gratuita para que todas las conexiones HTTP sean cifradas

<https://letsencrypt.org/>