Desarrollo seguro de aplicaciones y servicios Web en ambiente Java:

mejores prácticas en la Dirección de Sistemas de la DGPE

Presenta: Israel Ortega Cuevas
19/Mayo/2015

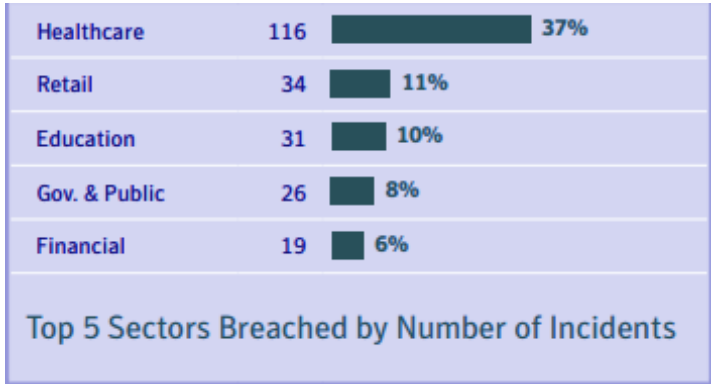
Universidad Nacional Autónoma de México

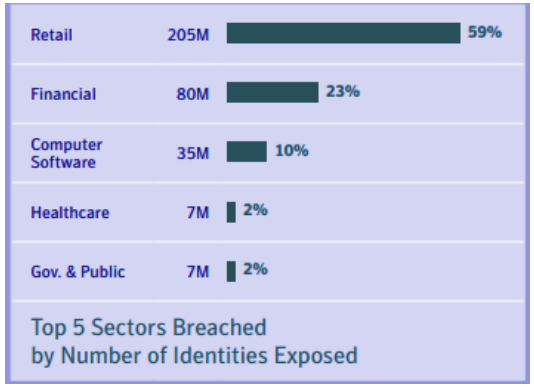
Contenido

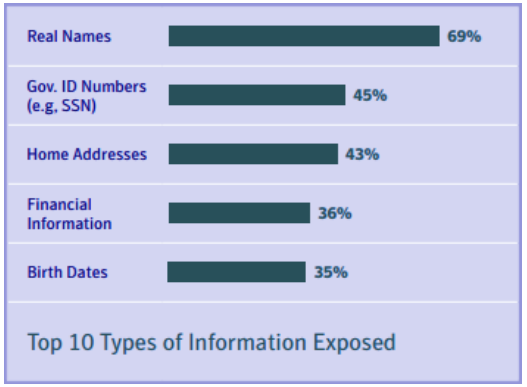
- Seguridad en cómputo
- Seguridad en servidores de aplicaciones
- Importancia de aplicar parches
- Estándares de seguridad y su relación específica con el desarrollo de software
- Seguridad en la programación
- Planes de contingencia /recuperación del software
- Mitigación de Riesgos / Medición de Riesgos

Seguridad en cómputo

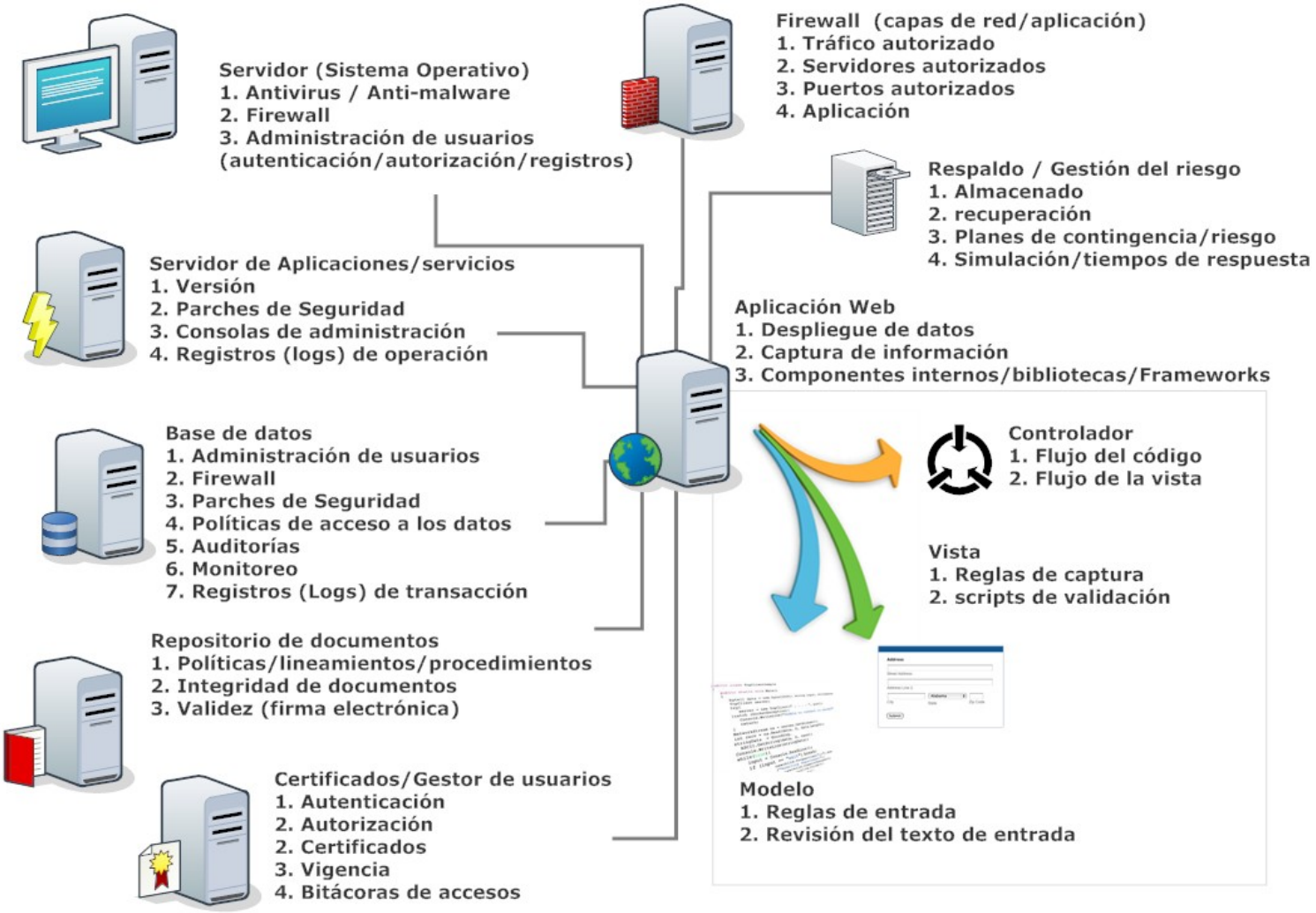
- 312 brechas de seguridad
  - 348 Millones de identidades expuestas
  - 1 Millón de identidades por brecha







IS_TR 20 de Symantec
https://www4.symantec.com/mktginfo/whitepaper/ISTR/21347932_GA-internet-security-threat-report-volume-20-2015-social_v2.pdf



Vista de los elementos involucrados en la seguridad de una aplicación Web

Seguridad en Servidores de Aplicaciones

- Siempre tener la última versión

Verificar firmas (signatures) md5 o sha1 checksums

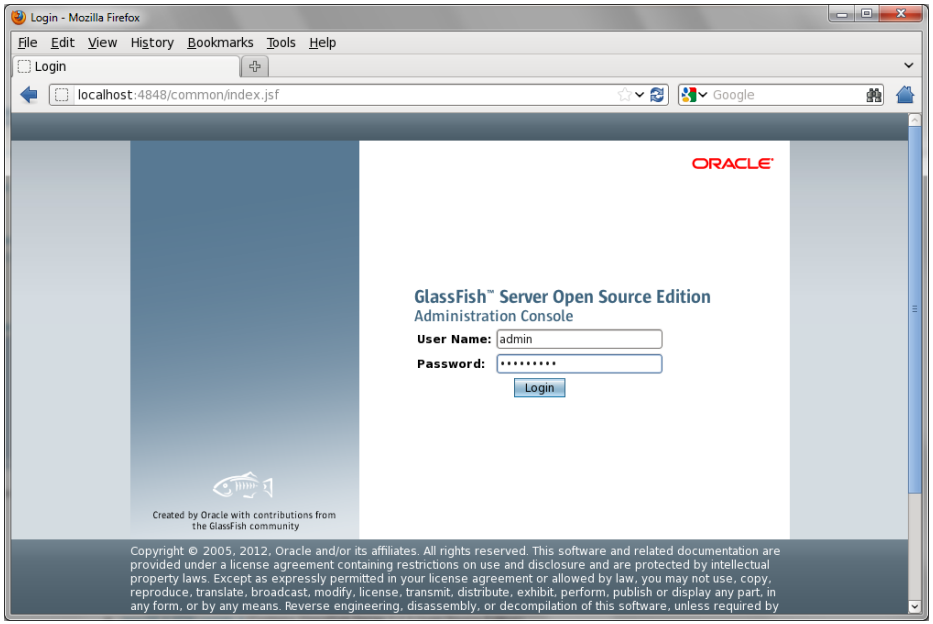
Seguridad en Servidores de Aplicaciones

- Los servidores siempre deben estar detrás de un firewall

- Los servidores de base de datos preferiblemente no deben conectarse con el exterior del firewall o implementar firewall interno

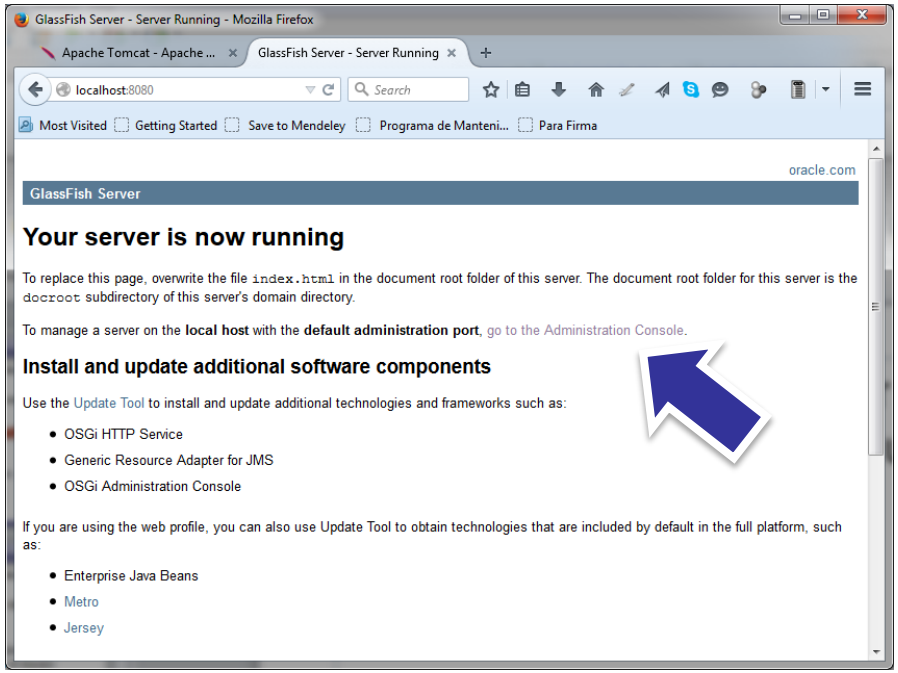
Seguridad en Servidores de Aplicaciones

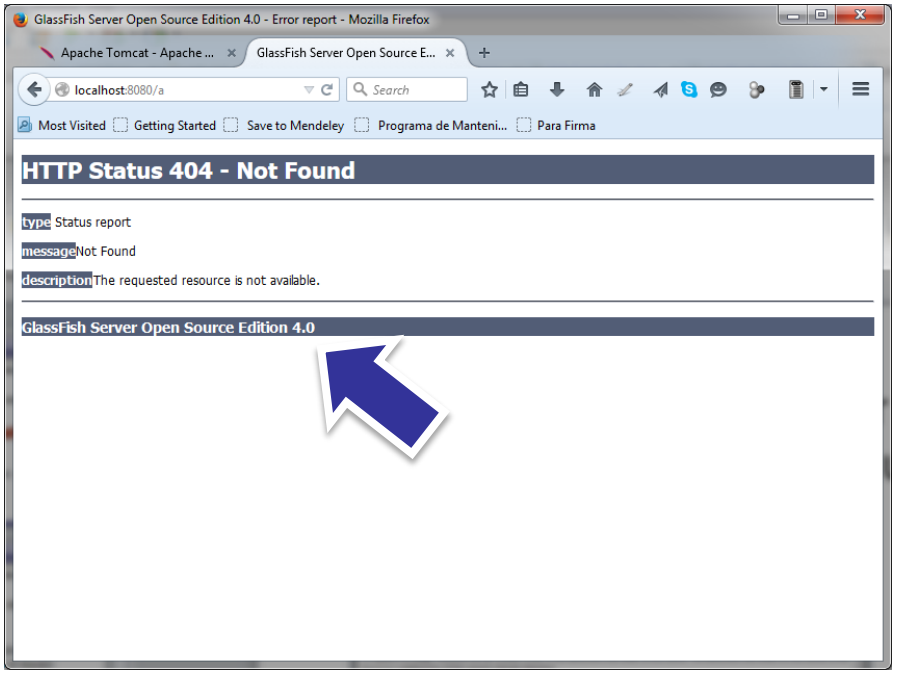
- El puerto de administración únicamente debe estar disponible en el equipo cliente o equipos restringidos



Seguridad en Servidores de Aplicaciones

- No se debe proporcionar ninguna información del servidor utilizado





Consideraciones servidores JAVA

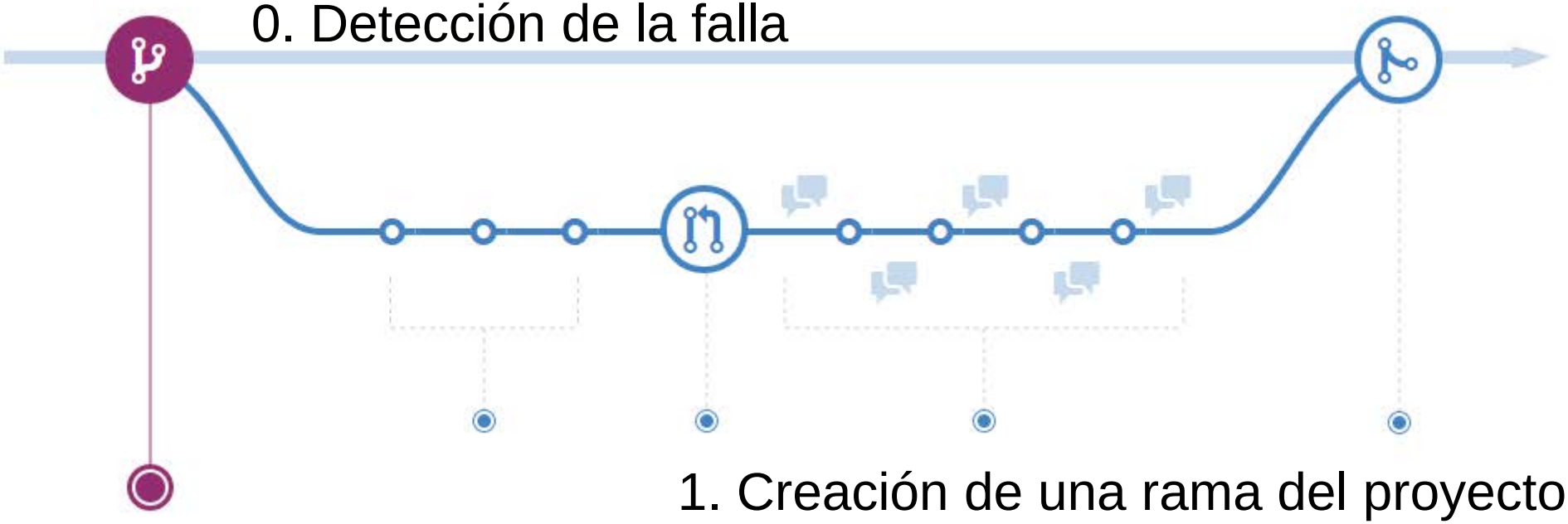
- Community edition (open source)
  - Licencias ilimitadas
  - Sin soporte técnico a corto plazo
  - Las actualización son liberadas por una comunidad de desarrolladores diversa
- Con soporte Comercial y Propietarios
  - Por servidor
  - Por organización

Consideraciones servidores JAVA

- Como funciona la incorporación de funcionalidades (solución de vulnerabilidades) en proyectos.

Ejemplo de GitHub Flow*

0. Detección de la falla



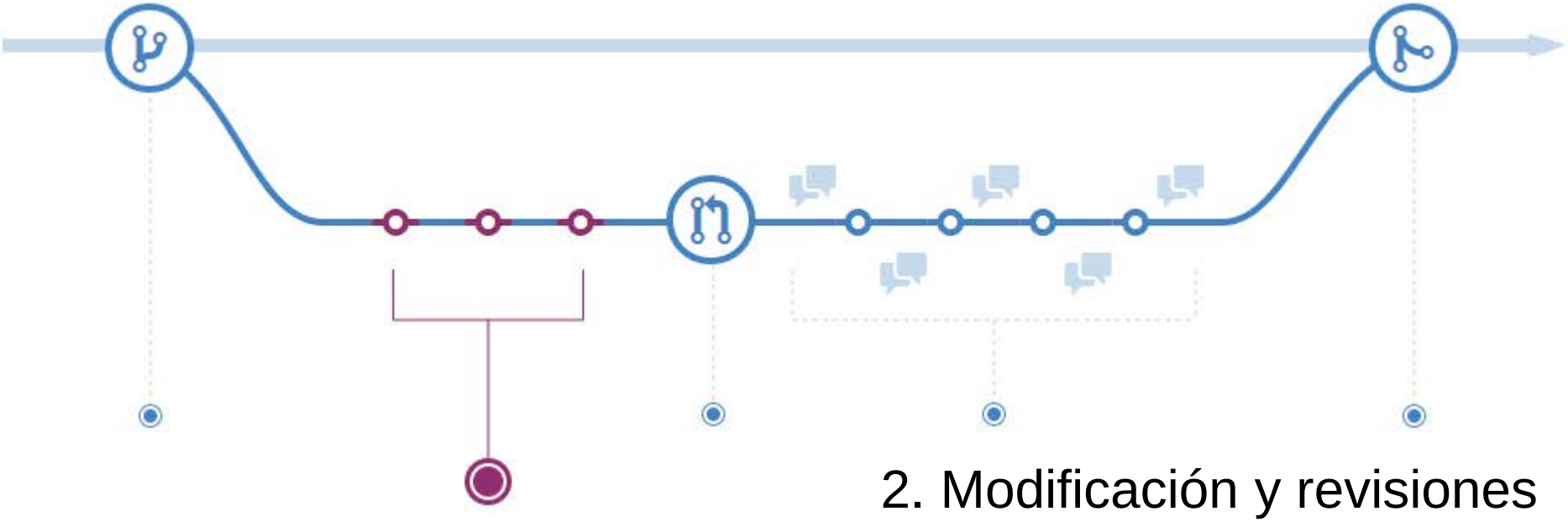
1. Creación de una rama del proyecto (Branch)

*https://guides.github.com/introduction/flow/index.html

Consideraciones servidores JAVA

- Como funciona la incorporación de funcionalidades (solución de vulnerabilidades) en proyectos.

Ejemplo de GitHub Flow*



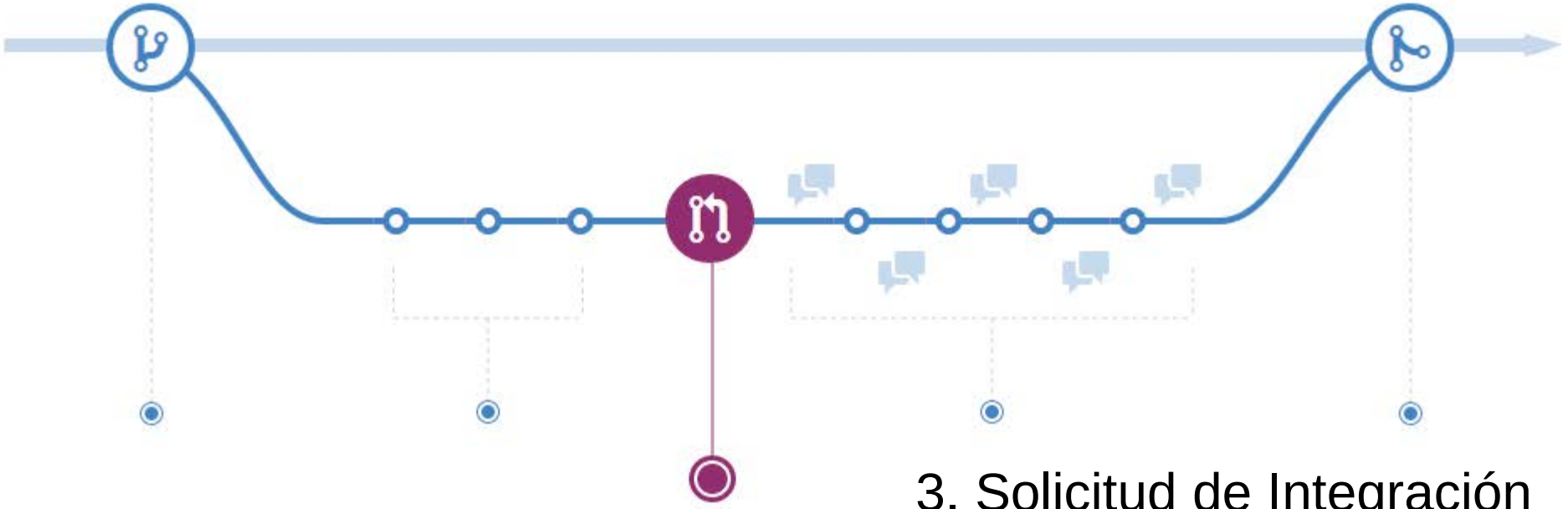
2. Modificación y revisiones (Commits)

*https://guides.github.com/introduction/flow/index.html

Consideraciones servidores JAVA

- Como funciona la incorporación de funcionalidades (solución de vulnerabilidades) en proyectos.

Ejemplo de GitHub Flow*



3. Solicitud de Integración (pull request)

*https://guides.github.com/introduction/flow/index.html

Consideraciones servidores JAVA

- Como funciona la incorporación de funcionalidades (solución de vulnerabilidades) en proyectos.

Ejemplo de GitHub Flow*

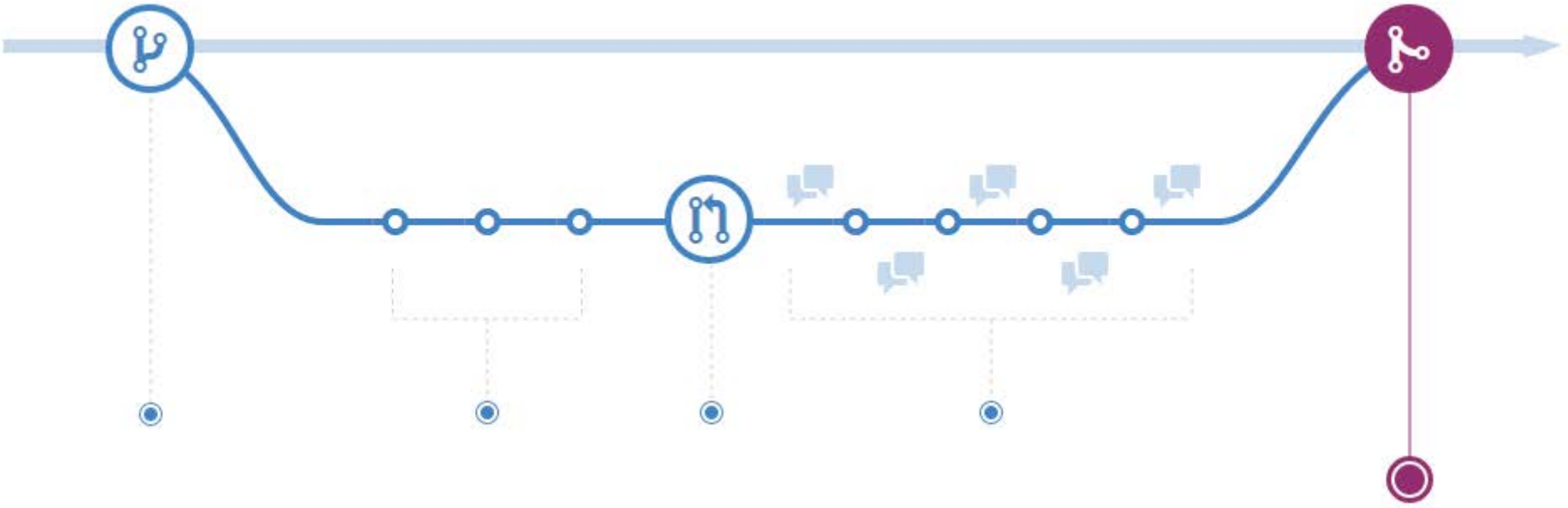
4. Discusión y revisión del código por terceros (Discuss and review)

*https://guides.github.com/introduction/flow/index.html

Consideraciones servidores JAVA

- Como funciona la incorporación de funcionalidades (solución de vulnerabilidades) en proyectos.

Ejemplo de GitHub Flow*

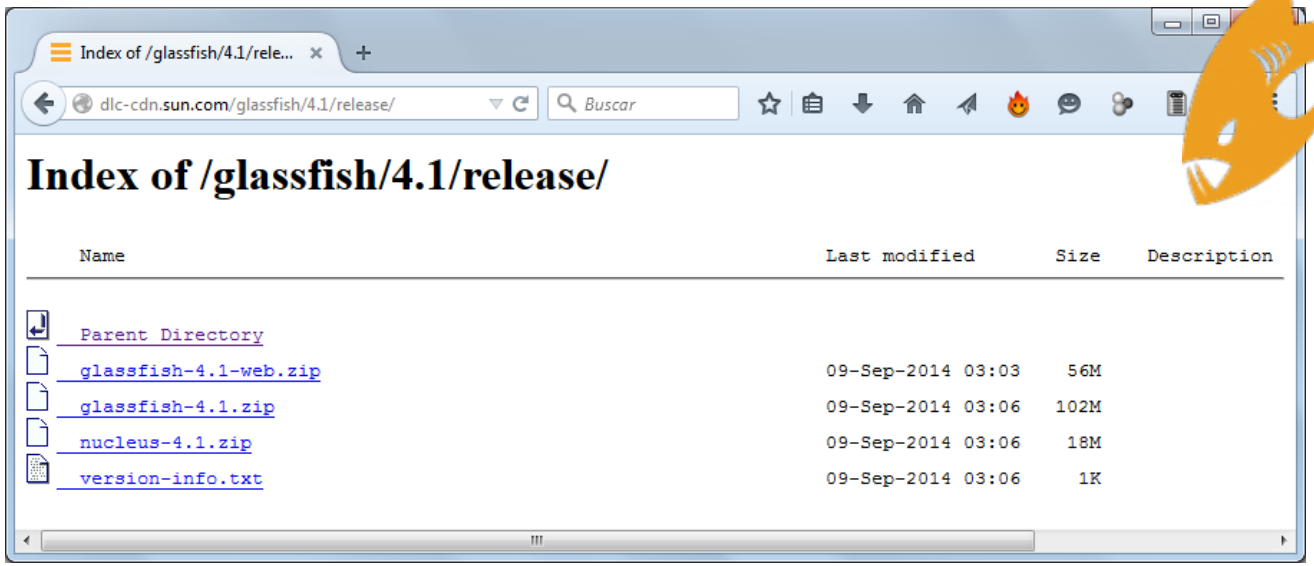


5. Aceptación de los cambios (Merge and Deploy)

*https://guides.github.com/introduction/flow/index.html

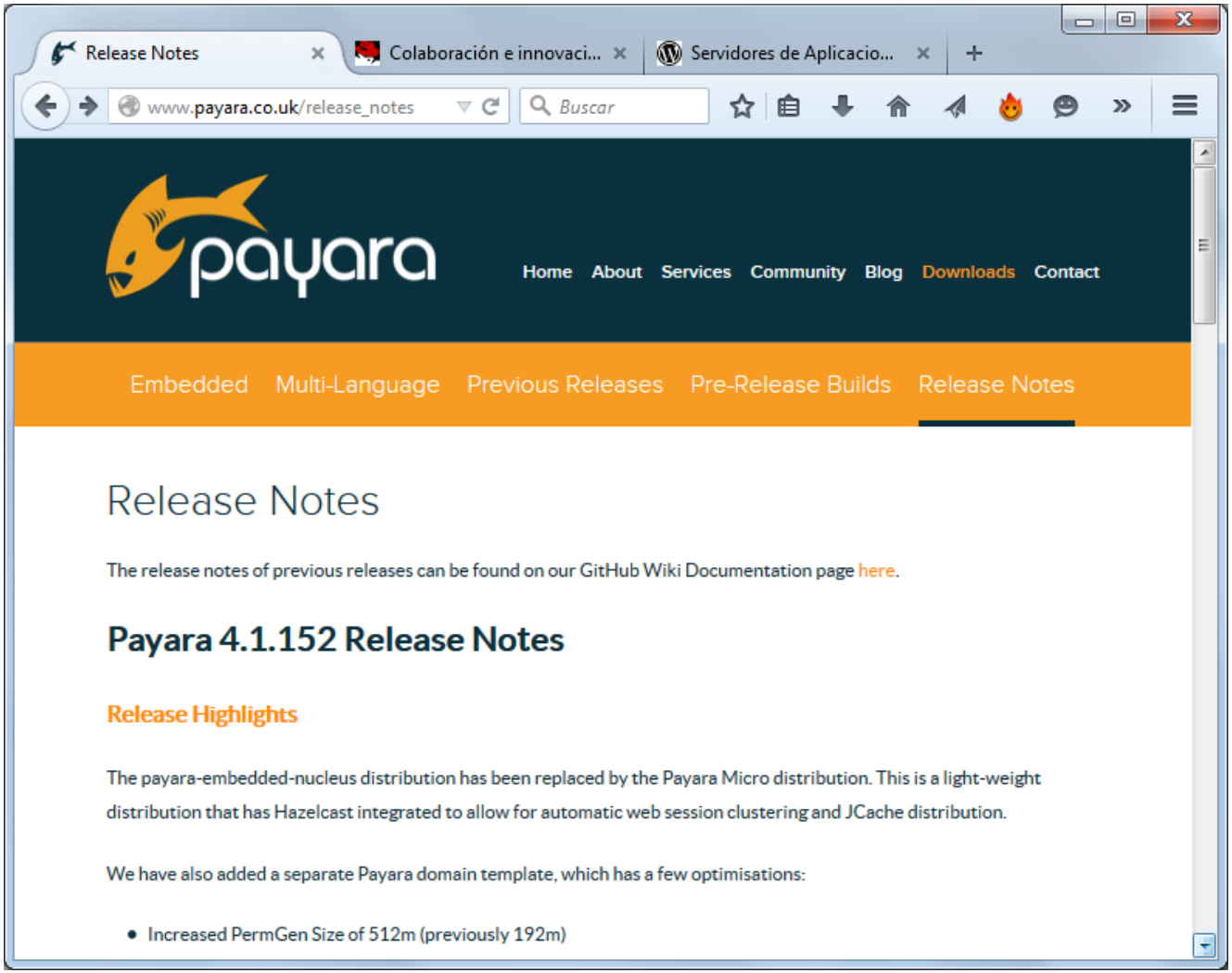
Consideraciones servidores JAVA

¿Qué situación tenemos con Glassfish?

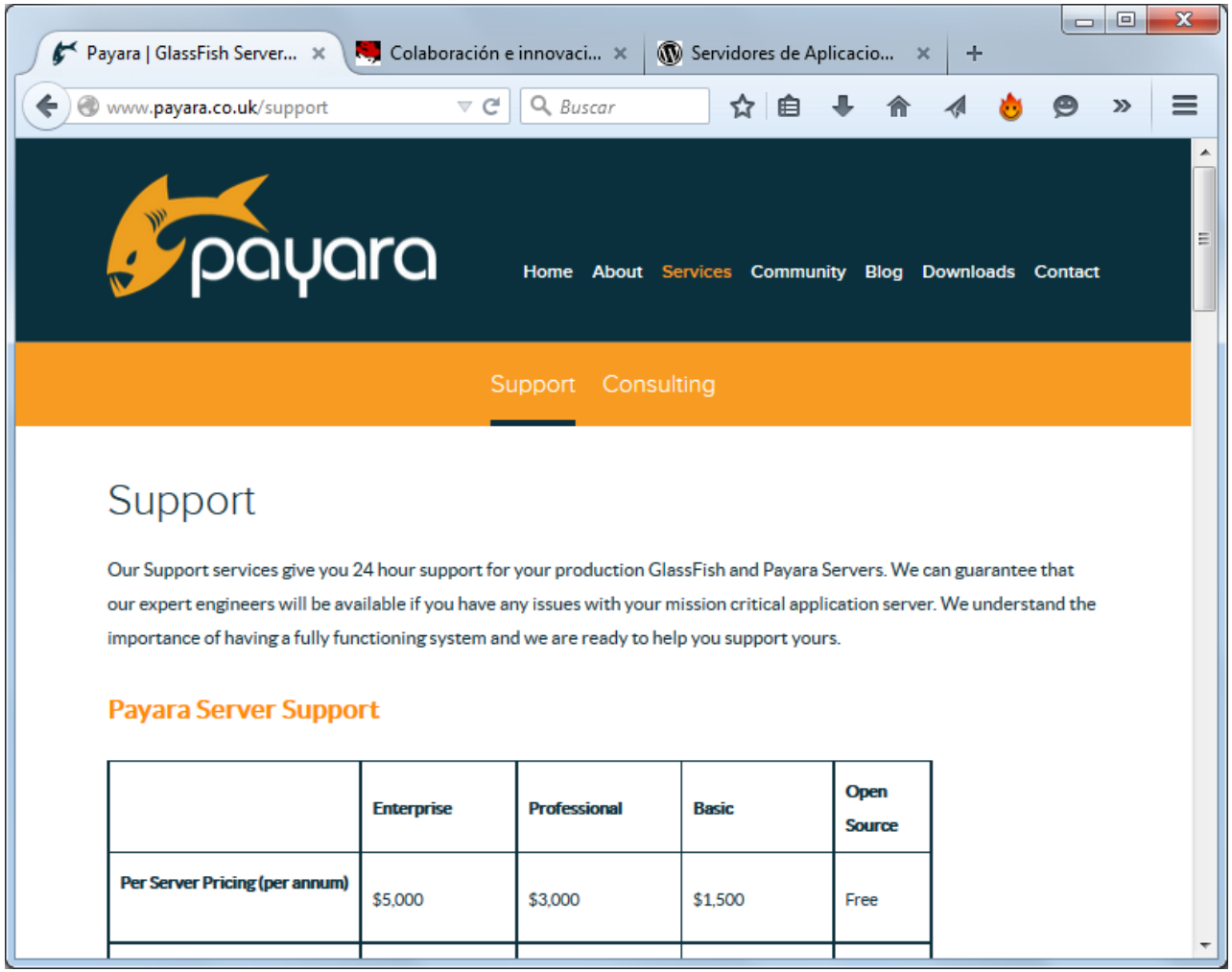


Fuente: http://blog.servidoresdeaplicaciones.com/tag/glassfish/

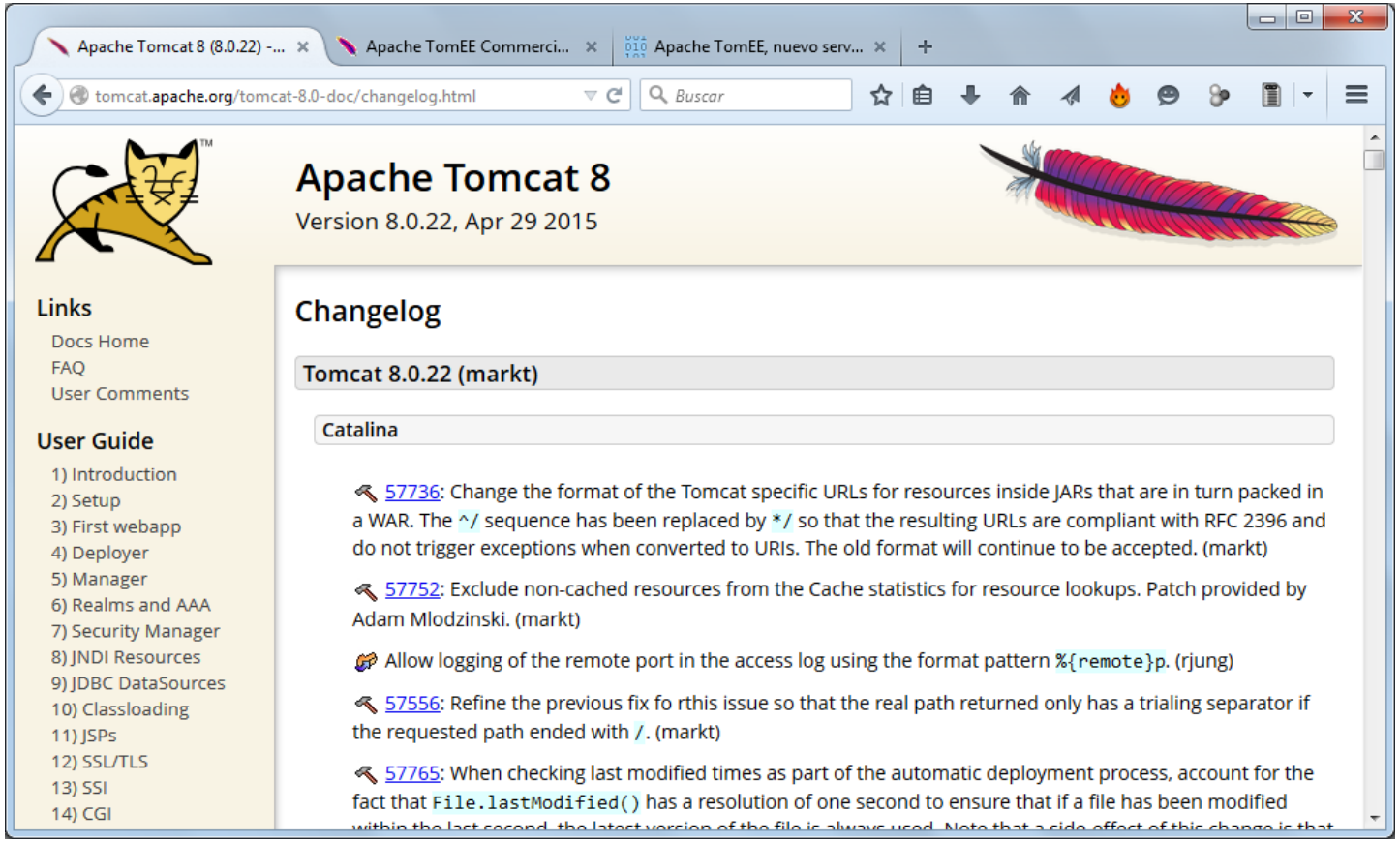
Consideraciones servidores JAVA



Consideraciones servidores JAVA



Consideraciones servidores JAVA



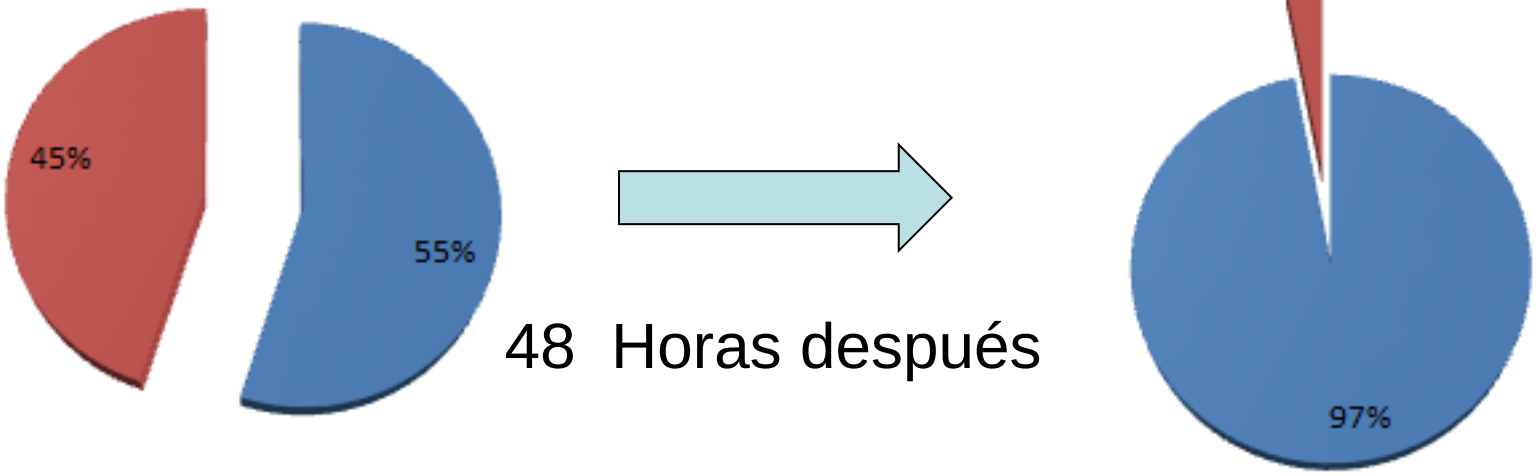
Consideraciones servidores JAVA

Recomendaciones para elegir un servidor Java

Versión soporte comercial
o
Soportado por una gran comunidad de usuarios
Actualizaciones periódicas
Actualización continua a componentes internos
Consideraciones de ligereza (Desarrollo/Producción)
Soporte para EE, Web Services, EJB, JPA, JSF, JavaMail

Importancia de aplicar parches

Reacción ante una vulnerabilidad - Heartbleed



Referencia: https://jhalderm.com/pub/papers/heartbleed-imc14.pdf

Importancia de aplicar parches

Reacción ante una vulnerabilidad - Heartbleed

Consecuencias:

Robo de datos de 4.5 millones de miembros de la red hospitalaria Community Health Systems

Referencia http://www.technologyreview.es/internet/46696/

Importancia de aplicar parches

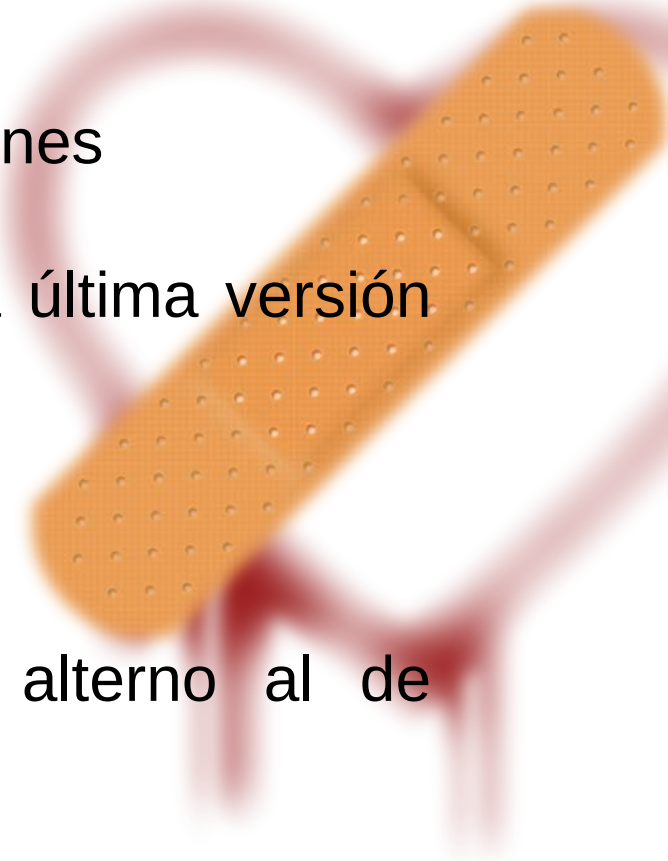
Buenas prácticas de la Dirección de Sistemas

Servidores

Aplicar parches a servidores de aplicaciones

En el caso de servidores Java, tener la última versión de JDK.

Java
jDK 8



Nota: Probar siempre en un equipo alterno al de producción

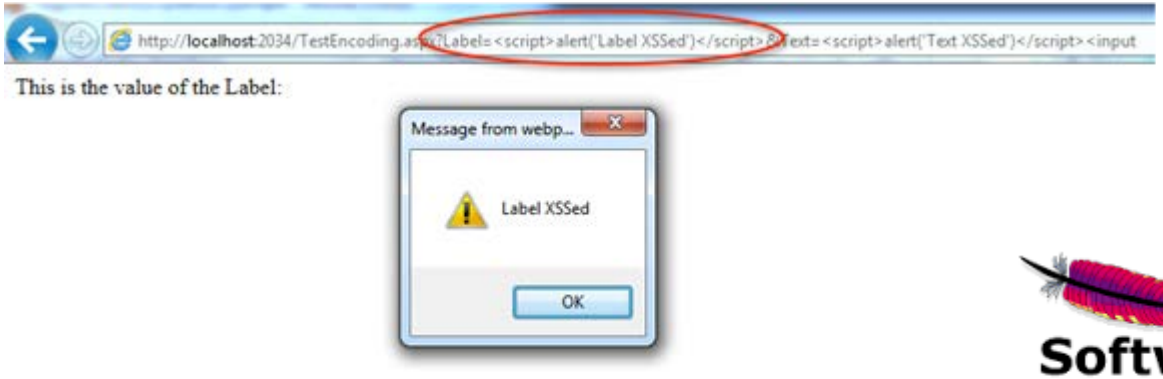
Importancia de aplicar parches

Buenas prácticas de la Dirección de Sistemas

Monitorear constantemente nuevas versiones (PDF, reporteadores, etc.)

Reemplazar JAR en las aplicaciones Web

Importancia de aplicar parches

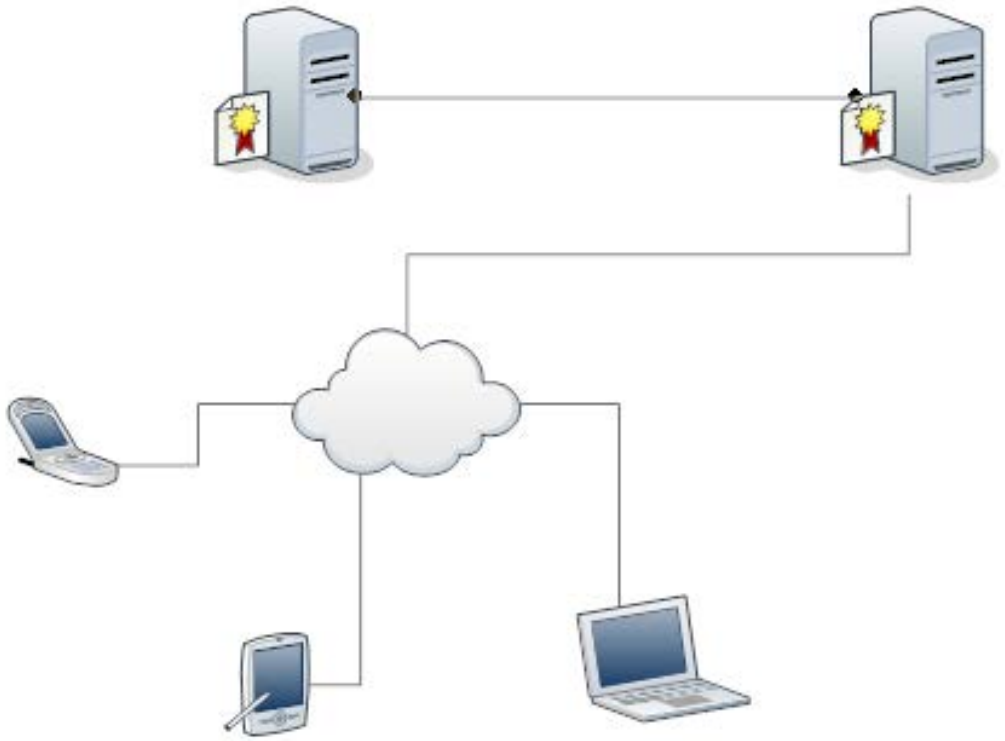


The Apache Software Foundation
http://www.apache.org/

Struts™

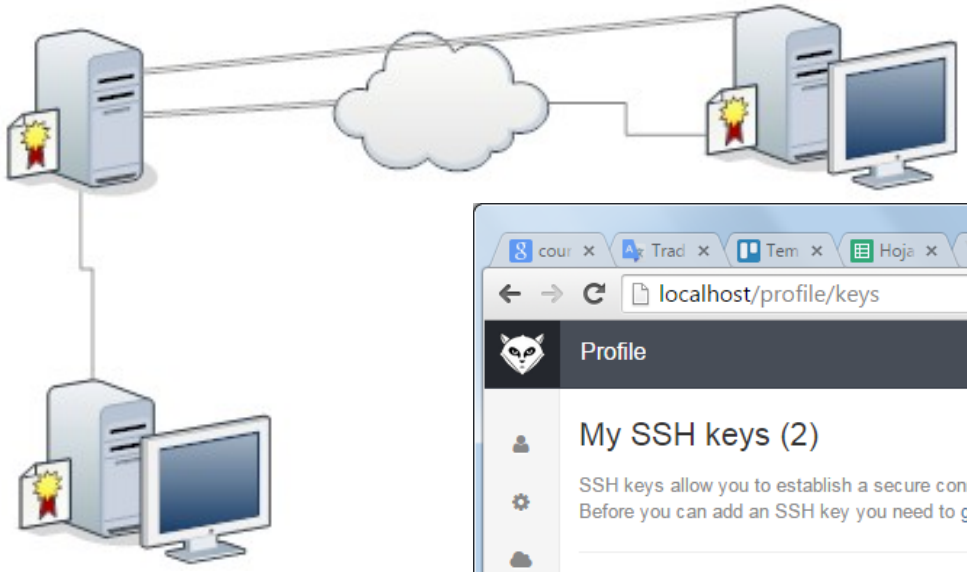
Cross-site scripting

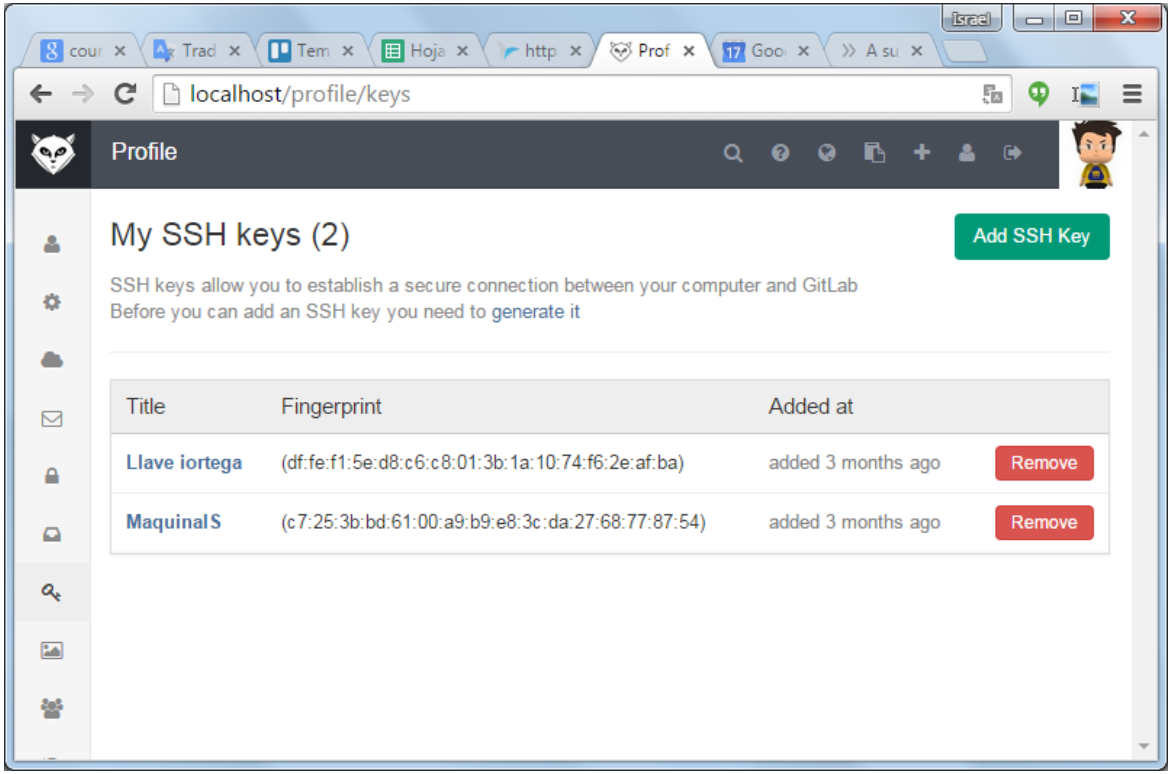
Certificados



1. Certificados en servidor

Certificados





2. Certificados en cliente/servidor

Estándares de seguridad y su relación específica con el desarrollo de software

ISO 27000

La serie contiene las mejores prácticas recomendadas en Seguridad de la información para desarrollar, implementar y mantener Especificaciones para los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

Estándares de seguridad y su relación específica con el desarrollo de software

ISO 27000

- ISO/IEC 27000 - es un vocabulario estándar para el SGSI
- ISO/IEC 27001 - es la certificación que deben obtener las organizaciones.
- ISO/IEC 27002 - Information technology - Security techniques - Code of practice for information security management.
- ISO/IEC 27003 - son directrices para la implementación de un SGSI
- ISO/IEC 27004 - son métricas para la gestión de seguridad de la información.
- ISO/IEC 27005 - trata la gestión de riesgos en seguridad de la información

Estándares de seguridad y su relación específica con el desarrollo de software

ISO 27002:2005

10.5.1 Information back-up

10.6.2 Security of network services

10.7.3 Information handling procedures

10.7.4 Security of system documentation

10.8.2 Exchange agreements

12.1.1 Security requirements analysis and specification

12.2.1 Input data validation

12.2.2 Control of internal processing

12.2.3 Message integrity

12.2.4 Output data validation

12.4.1 Control of operational software

Estándares de seguridad y su relación específica con el desarrollo de software

ISO 27002:2005

12.4.2 Protection of system test data

12.5.2 Technical review of applications after operating system changes

12.4.3 Access control to program source code

12.5.1 Change control procedures

12.5.3 Restrictions on changes to software packages

12.5.5 Outsourced software development

12.6.1 Control of technical vulnerabilities

13.1.1 Reporting information security events

13.1.2 Reporting security weaknesses

13.2.1 Responsibilities and procedures 13.2.2

Estándares de seguridad y su relación específica con el desarrollo de software

ISO 27002:2005

13.2.2 Learning from information security incidents

13.2.3 Collection of evidence

15.1.1 Identification of applicable legislation

15.1.2 Intellectual property rights (IPR)

15.1.3 Protection of organizational records

15.1.4 Data protection and privacy of personal information

15.1.6 Regulation of cryptographic controls

15.2.1 Compliance with security policies and standards

15.2.2 Technical compliance checking

Estándares de seguridad

Areas of concern (based on ISO 27002: 2005)	Published standards or series of standards	Standards under development	Will be revised by
ISMSs	Series ISO/IEC 27000 ISO/IEC 13335-1:2004	ISO/IEC CD 27003 ISO/IEC WD 27007	
Security Policy	ISO 27002: 2005		
Organizing Information Security	ISO 27002: 2005 ISO/IEC TR 14516:2002 ISO/IEC 15945:2002		
Asset Management	ISO 27002: 2005		
Human Resources Security	ISO 27002: 2005		
Physical and Environmental Security	ISO 27002: 2005		
Communications and Operations Management	Series ISO/IEC 18028	ISO/IEC WD 27007	Series ISO/IEC 27033
	Series ISO/IEC 18014		
	ISO/IEC 18043:2006		
	ISO/IEC TR 14516:2002		
	ISO/IEC 15945:2002		
Access Control	ISO/IEC 15816:2002		
	Series ISO/IEC 9798		
Information Systems Acquisition,	Series ISO/IEC 11770		ISO/IEC CD 11770-1
	Series ISO/IEC 14888		

Referencia: TSOHOU, A., KOKOLAKIS, S., LAMBRINOUDAKIS, C. y GRITZALIS, S. 2010. Information Systems Security Management: A Review and a Classification of the ISO Standards. *Next Generation Society. Technological and Legal Issues* [en línea], vol. 26, pp. 220-235. .

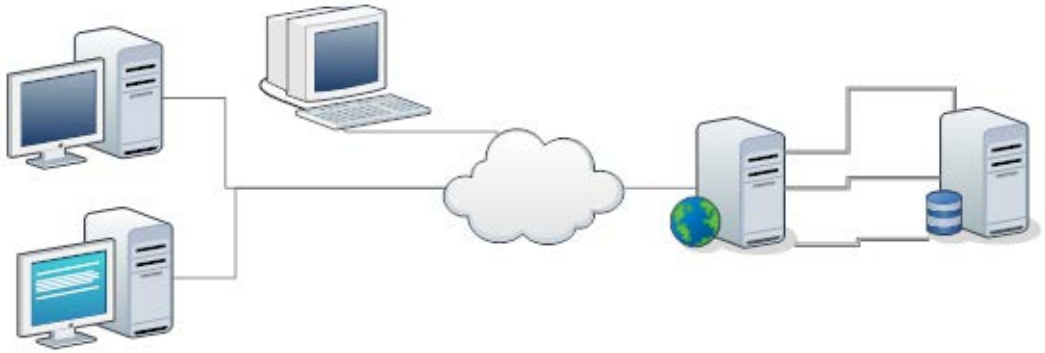
Estándares de seguridad

Access Control	ISO/IEC 15816:2002		
	Series ISO/IEC 9798		
Information Systems Acquisition, Development and Maintenance	Series ISO/IEC 11770		ISO/IEC CD 11770-1
	Series ISO/IEC 14888		
	Series ISO/IEC 9796		
	Series ISO/IEC 18033		
	Series ISO/IEC 9797		ISO/IEC FCD 9797-1 ISO/IEC FCD 9797-2
	Series ISO/IEC 10118		ISO/IEC CD 10118-2
	ISO/IEC 21827:2008		
	Series ISO/IEC 13888		
Information Security Incident Management	ISO/IEC TR 18044:2004		
Business Continuity Management	ISO/IEC 24762:2008		
	ISO/IEC 18045:2008		
	Series ISO/IEC 15408		ISO/IEC FCD 15408-1.3
	ISO/IEC TR 19791:2006		
	Series ISO/IEC TR 15443		ISO/IEC NP TR 15443-1 ISO/IEC NP TR 15443-2 ISO/IEC NP TR 15443-3
Compliance		ISO/IEC WD 27007	

Referencia: TSOHOU, A., KOKOLAKIS, S., LAMBRINOUDAKIS, C. y GRITZALIS, S. 2010. Information Systems Security Management: A Review and a Classification of the ISO Standards. *Next Generation Society. Technological and Legal Issues* [en línea], vol. 26, pp. 220-235. .

Pool de conexiones

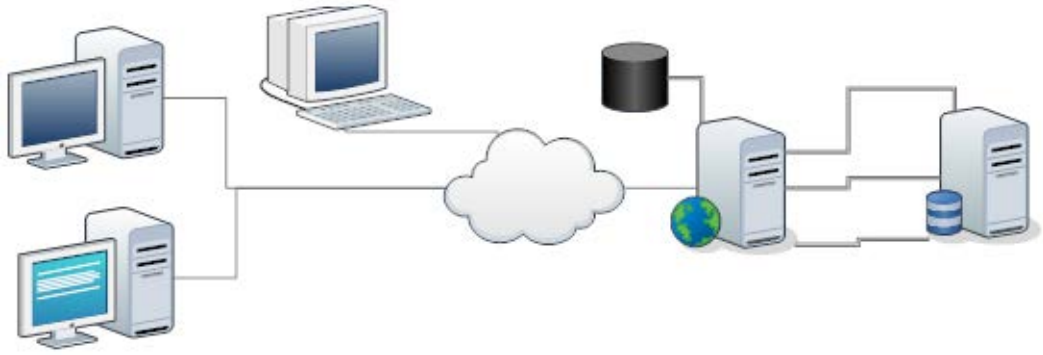
- Ventajas:
  1. No se almacena la contraseña con la aplicación
  2. Los clientes son transparentes ante el cambio de contraseñas
  3. La contraseña no viaja entre la aplicación y el servidor web
  4. Menor consumo de recursos, pues las conexiones se reciclan en lugar de abrirlas y cerrarlas.



Seguridad en la programación

- Persistencia y seguridad
  - Los pools de conexión no son la solución para todos los problemas de velocidad
  - La persistencia nos evita acceder continuamente a las tablas de las bases de datos

- Variables de sesión
- JPA
- Hibernate



Seguridad en la programación

1. POST

- Los valores del formulario viajan ocultos hacia el script de destino.

2. Token

- Permite reconocer que la información proviene del formulario para el cuál fue diseñado.

3. Validaciones Javascript

- Validar que los campos requeridos de un formulario se hayan completado y que tengan un formato y extensión apropiados mejora grandemente la experiencia del usuario y dificulta los posibles ataques.

4. Validaciones Internas

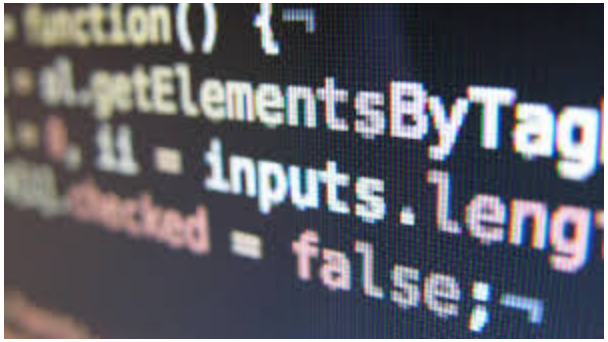
- Esto es importante ya que los ataques maliciosos podrían intentar enviar código por un formulario, que al ser leído o desplegado podría ejecutarse y causar serios problemas.

Seguridad en la programación

- Tokens al implementar formularios
- Evitar la inyección de código
  - PreparedStatement
  - Stores Procedures en el servidor de base de datos
- Encriptación de parámetros de hipervínculos y limitación de parámetros
- Uso de Frameworks de desarrollo

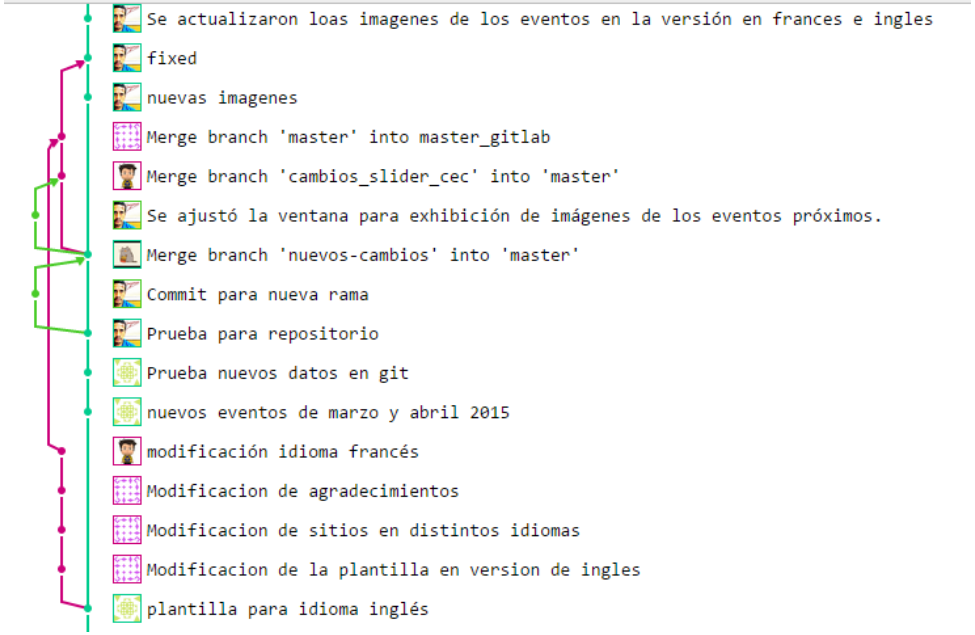
Seguridad en la programación

- Seguridad en los clientes



Planes de contingencia de recuperación del software

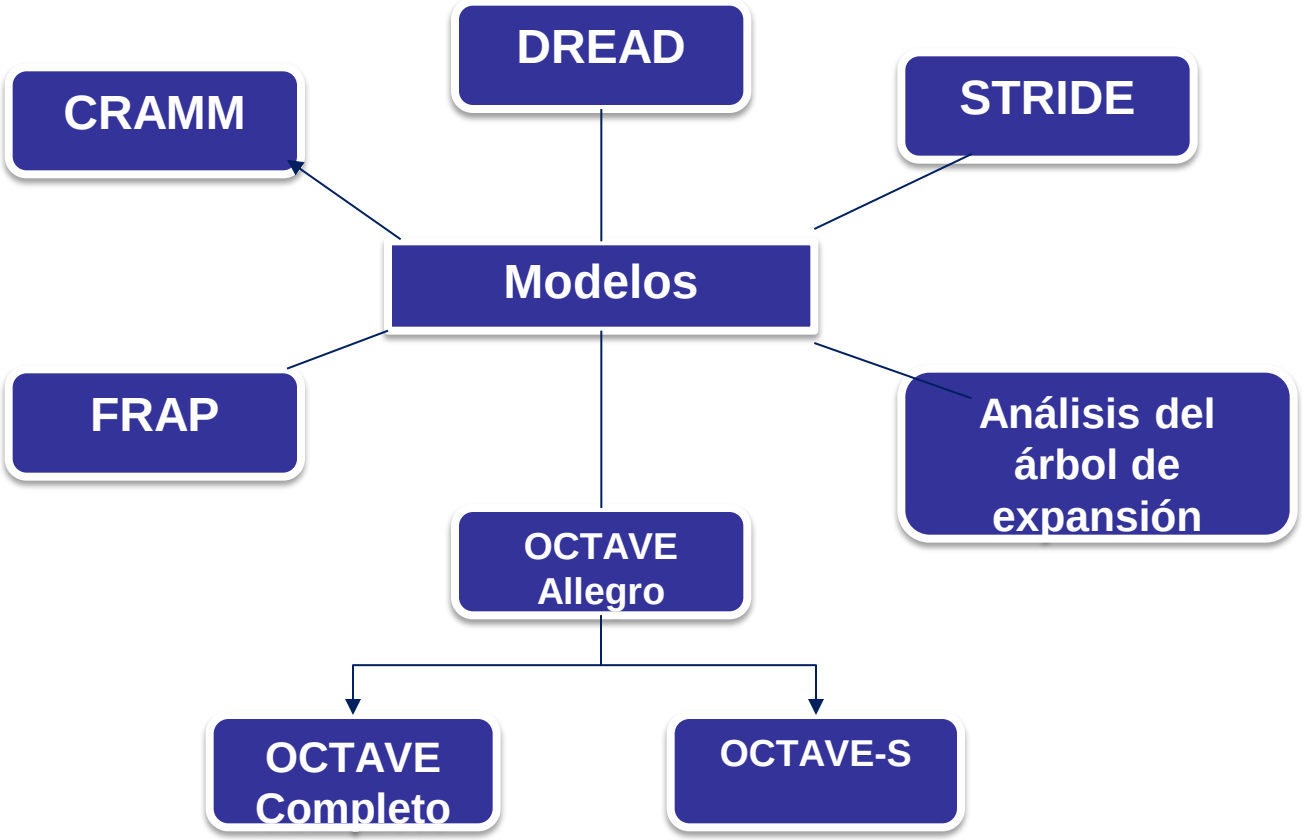
- Respaldos de fuentes
- Documentación de implementaciones
- Control de versiones



Mitigación de Riesgos (Contramedidas)

- Políticas de seguridad más ajustadas
- Implementación de reglas más estrechas (limitación a cierto equipo, hora, usuario, puertos, cambio de contraseñas)
- Ubicación del atacante
- Actualización /Cambio del software
- Revisión de accesos

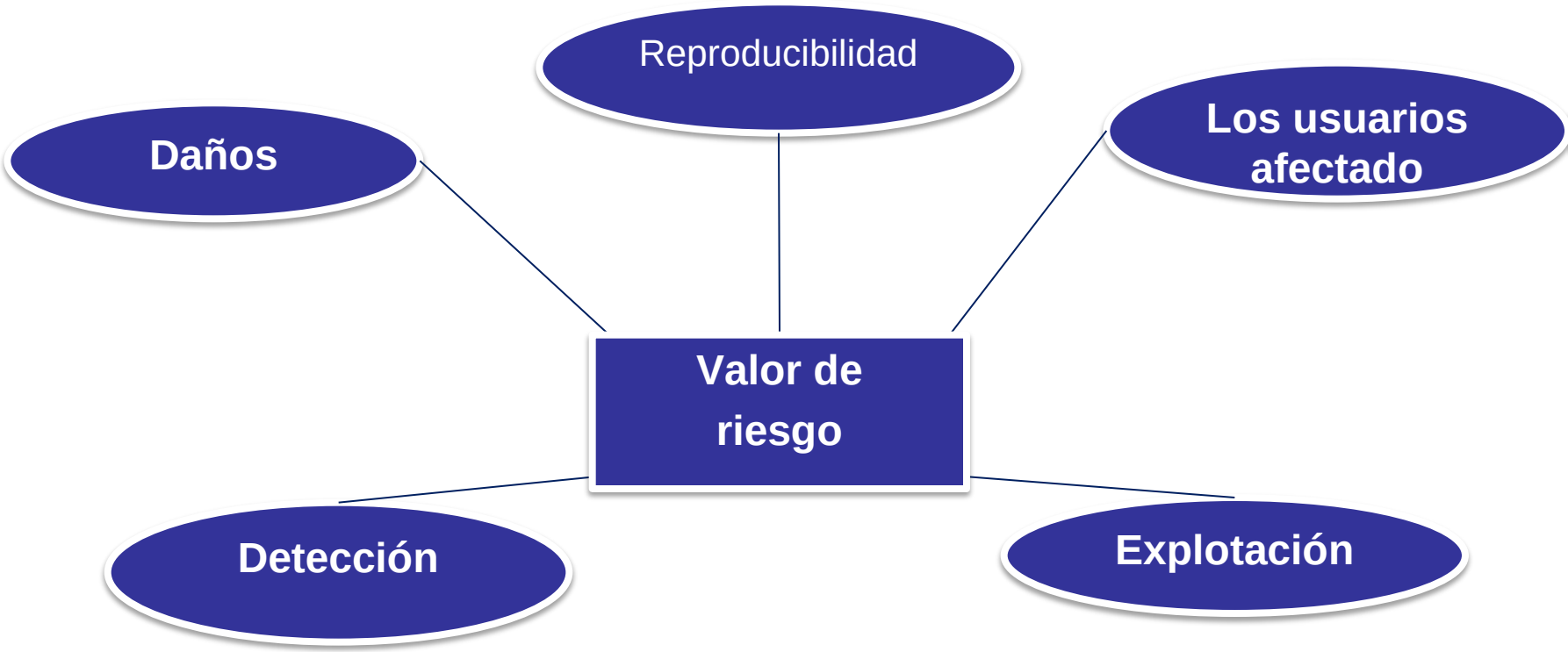
Modelos de cálculos de Riesgos (seguridad de TI)



Referencia: Lepofsky, Ron (2014). The Manager's Guide to Web Application Security A Concise Guide to the Weaker Side of the Web. Apress

DREAD

Esquema de clasificación para cuantificar, comparar y priorizar la cantidad de riesgo que presenta cada amenaza evaluada.



VALOR MEDIO

Escala

0: Nada.

5: Riesgo medio.

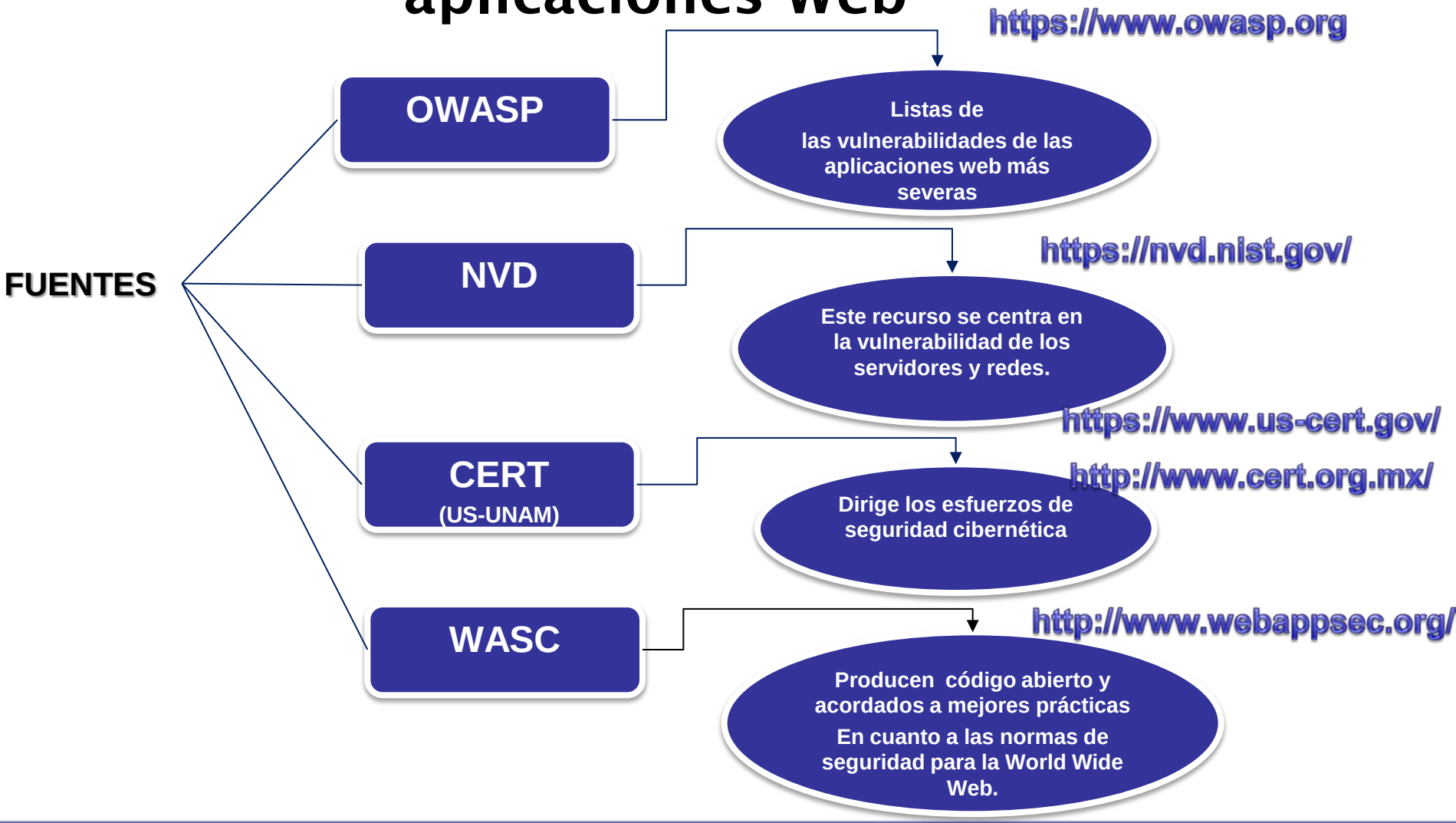
10 Riesgo alto.

EJEMPLO:
La vulnerabilidad de cross-site scripting, cuya puntuación DREAD pueden ser.

- Potencial de daños: 10
- Reproducibilidad: 5
- Explotación: 10
- Los usuarios afectados: 10
- Detección: 5

Puntuación total: 40

Fuentes de seguridad de las aplicaciones Web



OWASP Top 10 - web application security

A1-Inyección
A2-Pérdida de autenticación y gestión de sesiones
A3-Secuencia de comandos en sitios cruzados XSS
A4-Referencia directa insegura a objetos
A5-Configuración de seguridad incorrecta
A6-Exposición de datos sensibles
A7-Ausencia de control de acceso a las funciones
A8-Falsificación de peticiones en sitios cruzados
A9-Uso de componentes con vulnerabilidades conocidas
A10-Redirecciones y reenvíos no validados

Fuente: https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project

National Vulnerability Database - Vulnerabilidades MV Java

Complementos de seguridad para aplicaciones Web

Herramientas en línea para testeo de aplicaciones (**Web Application Security Scanner)**

- **Comerciales**
- **Software-as-a-Service Providers**
- **Free / Open Source Tools**

  - ✓ Cross-Site Scripting
  - ✓ SQL Injection
  - ✓ File Inclusion
  - ✓ Backup files check
  - ✓ Simple AJAX check (parse every JavaScript and get the URL and try to get the parameters)
  - ✓ JavaScript source code analyzer: Evaluation of the quality/correctness

http://projects.webappsec.org/w/page/13246988/Web%20Application%20Security%20Scanner%20List

Complementos de seguridad para aplicaciones Web

Web Application Firewall

Capacity			
Backend Servers	5 - 10	10 - 25	25 - 150
Throughput	50 Mbps	200 Mbps	1 Gbps
HTTP Transactions/Sec.	15,000	30,000	90,000
SSL Transactions/Sec.	4,000	12,000	30,000
Hardware			

https://www.barracuda.com/products/webapplicationfirewall/models#SUB

Resumen de buenas prácticas

A. Identificar los activos de software en funcionamiento

1. Activos
2. Políticas claras y del conocimiento del equipo de desarrollo
3. Planes de contingencia y recuperación
4. Uso de procedimientos de seguridad (normas ISO)
5. Servidores (aplicaciones, base de datos, autenticación, etc.) actualizado y con los últimos parches
6. Puertos de administración sin acceso externo y solo desde direcciones autorizadas
7. Resguardo del software de desarrollo vía control de versiones
8. Planes de Mitigación

Resumen de buenas prácticas

B. Crear una vista del funcionamiento del software

1. Autenticar y autorizar
2. Uso de certificados SSL
3. Usar seguridad por capas (Framework - modelo MVC)
    a) Validación de todos los datos en cliente (vista), servidor (modelo/controlador), base de datos
    b) uso de criptografía correctamente y donde sea pertinente
4. Actualización periódica de Componentes internos (jar)
5. Implementación de pruebas de seguridad frecuentes

Resumen de buenas prácticas

C. Documentación y difusión

1. Documentación de cambios al software
2. Documentar las soluciones a amenazas, mitigaciones.
3. Análisis de riesgos periódicos
4. Vigilancia tecnológica constante (sitios seguridad – cert – OWASP, NVD)
5. Difundir las buenas prácticas de seguridad

Gracias por su atención