

PWA

Aplicaciones web Offline-First

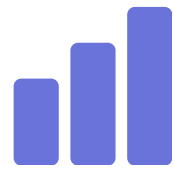
Arquitecturas web resilientes ante la pérdida de conectividad

Presentado por:

- Maria Cristina Angulo - A00404027
- Juan Pablo Serrano - A00404067
- Felipe Calderón - A00404998
- Samuel Navia - A00405006

Computación en internet III





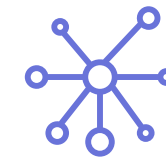
Cobertura limitada

Zonas rurales, trabajo de campo o edificios con mala señal, donde la conexión es débil o inexistente.



Movilidad

Uso en dispositivos móviles y transporte público, donde la red aparece y desaparece constantemente.



Redes lentas

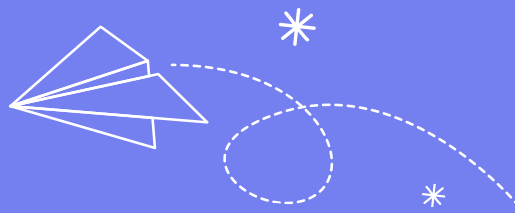
Cortes temporales de servicio e intermitencias que bloquean el trabajo dependiente del servidor.

¿Qué pasa sin conectividad? ↗



¿Qué acciones deberían seguir disponibles sin red?

Para resolverlo, no basta con ocultar el error de conexión: debemos cambiar dónde guardamos los datos y cuándo nos comunicamos con el servidor.



PWA

¿Qué es Offline-First?



Offline-First es un enfoque de diseño que considera la falta de conectividad como una condición esperable. Consiste en diseñar la arquitectura para continuar trabajando aunque la conexión falle.

*

*

Características Clave

Datos disponibles localmente

Operaciones offline definidas de antemano

Sincronización con el servidor cuando sea posible

Arquitectura y Componentes



Interfaz y Lógica

Recibe las acciones del usuario, muestra los datos y comunica los estados de guardado o sincronización.



Datos Locales

Service Worker guarda los recursos de la app. IndexedDB conserva los datos estructurados y operaciones pendientes.



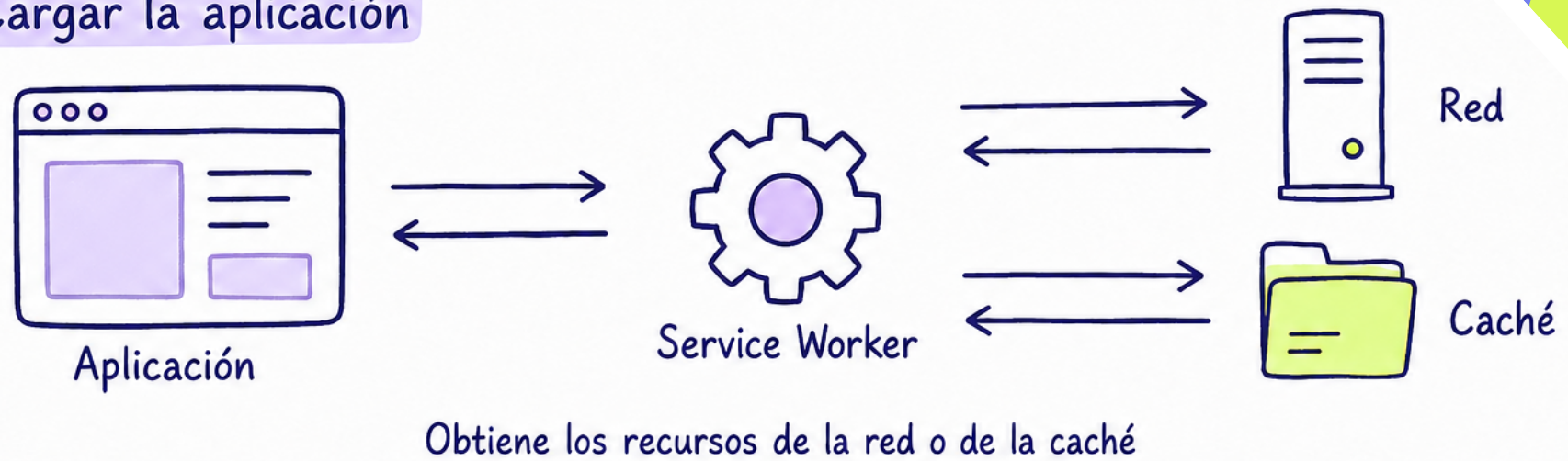
Sincronizador y API

Envía los cambios, recibe confirmaciones y procesa operaciones compartidas en la base de datos remota.

Web-Offline First

Service Worker

Cargar la aplicación



Enviar cambios pendientes

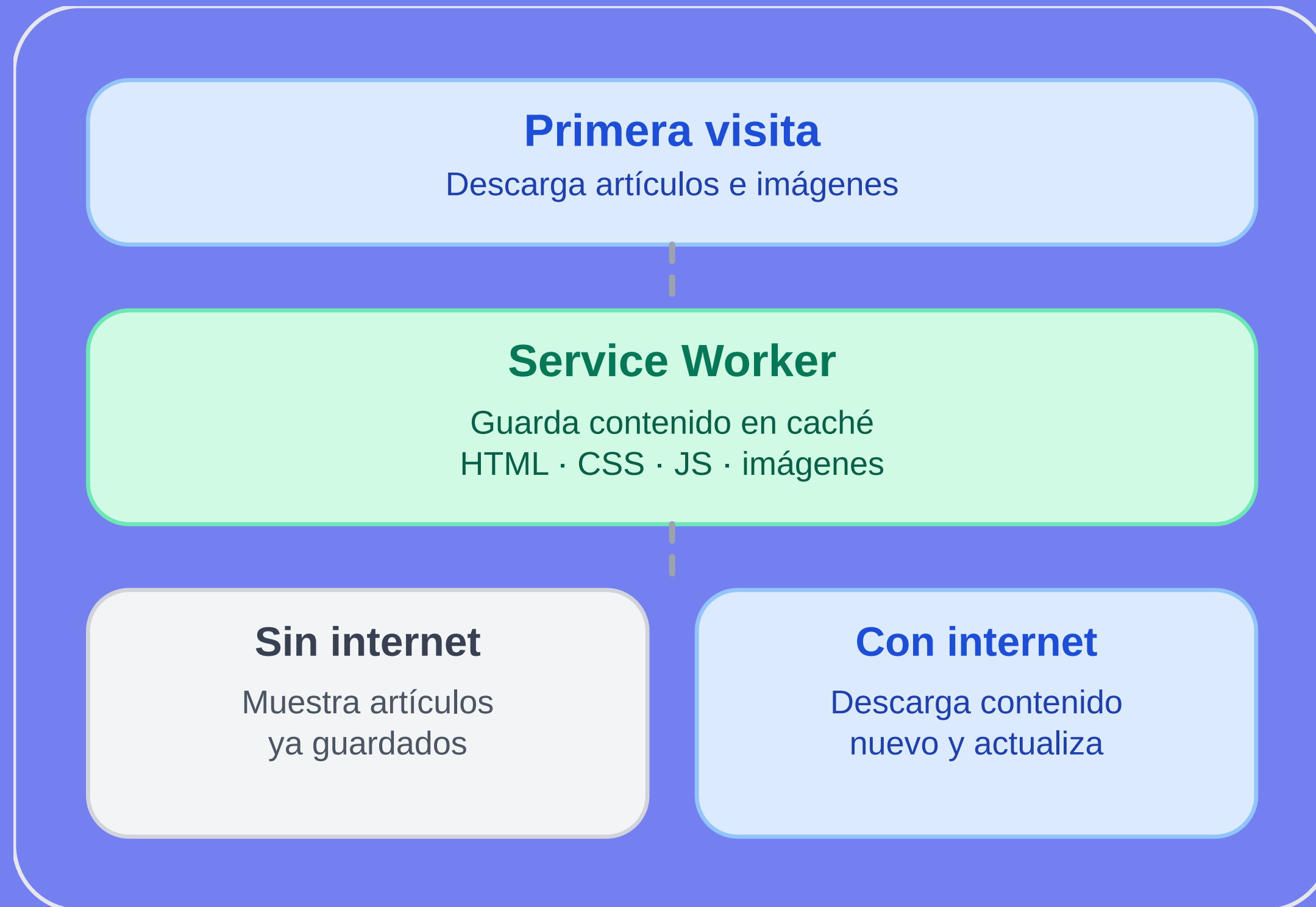


Service Workers

- Script independiente de la interfaz, sin acceso directo al DOM.
- Ciclo de vida estricto: Registro, instalación y activación.
- **fetch**: evento crucial que permite interceptar y gestionar solicitudes de red.
- No es una base de datos ni reemplaza la lógica de sincronización de la aplicación.



Ejemplo



Estrategias de Caché API

Estrategia	Cómo responde	Ejemplo de uso principal
Cache First	Busca en caché; si no encuentra, consulta la red.	Archivos estáticos versionados (imágenes, CSS base).
Network First	Intenta la red; usa caché como alternativa si la red falla.	Listados que conviene actualizar, pero admiten copia anterior.
Stale-While-Revalidate	Devuelve copia local (si hay) y actualiza desde la red en paralelo.	Avatares o contenido cuya actualización inmediata no es crítica.

Nota: Cachear una respuesta no equivale a sincronizar una modificación del usuario.

Web-Offline First

```
{  
  "id": "task-a7",  
  "title": "Preparar presentación",  
  "completed": false,  
  "syncStatus": "pending"  
}
```



IndexedDB y Almacenamiento

- Base de datos local en el navegador para tareas y cambios pendientes.
- Organiza la información en Object Stores usando claves e índices.
- Maneja operaciones asíncronas y permite agruparlas en transacciones.
- A diferencia de Cache API, IndexedDB guarda los registros estructurados que el usuario genera, no solo respuestas HTTP.



Only
stores
strings

Max to
5 MB

```
> localStorage.setItem("user", JSON.stringify({ id: 1, name: "Coding Jitsu" }));  
console.log(JSON.parse(localStorage.getItem("user")));  
  
▶ {id: 1, name: 'Coding Jitsu'}
```

The screenshot shows the Chrome DevTools Application tab. The left sidebar lists storage areas: Manifest, Service workers, Storage, Local storage (expanded), Session storage, Extension storage, IndexedDB, and bitacora-cero-senal. The main panel shows a table of storage items with columns for #, Key (Key path: "id"), and Value. The first item has key "demo-auditorio" and a value object. A yellow starburst callout points to the 'Local storage' item in the sidebar, stating 'Emplea espacio disponible en disco' (Uses available space on disk). Another yellow starburst callout at the top right states 'Max to 5 MB'. A third yellow starburst callout at the top left states 'Only stores strings'. A large yellow arrow points from the top left towards the code block.

#	Key (Key path: "id")	Value
0	"demo-auditorio"	{id: 'demo-auditorio', title: 'Inspección de conectividad del...}



Operaciones Pendientes



Guardado Inmediato:

La aplicación guarda el registro localmente permitiendo la continuidad inmediata del trabajo.



Cola Persistente (Outbox):

Las operaciones pendientes se almacenan de forma segura para no perderse si se cierra la pestaña.



Estados Visibles:

Es vital comunicar al usuario si la tarea está pending (pendiente de envío), syncing (enviando) o synced (confirmada).



Eliminaciones:

Borrar solo el registro local no informa al servidor; se requiere conservar una marca (tombstone) hasta que se sincronice el borrado.



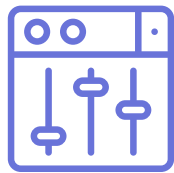
Flujo de Sincronización





Manejo de Conflictos

Si dos dispositivos editan la misma tarea offline y luego se conectan, no basta con guardar ambos datos: Detectar no es resolver.



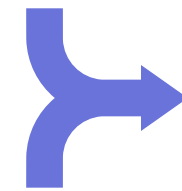
Números de Versión

Ayudan a detectar si una edición parte de una versión desactualizada respecto a la actual en el servidor.



Last Write Wins

Elegir el cambio con mayor marca de tiempo. Es un mecanismo simple pero tiene el riesgo de descartar cambios válidos.



Merge / Manual

Combinar cambios compatibles bajo ciertas reglas, o detenerse y pedir al usuario que tome una decisión manual.

Web-Offline First

Usuario abre la PWA

Chrome, Edge, Safari, etc.

HTML + CSS + JavaScript

Interfaz y lógica de la aplicación

Service Worker

Trabaja en segundo plano

Guarda recursos en caché

Permite funcionamiento offline parcial

Web App Manifest

Define cómo se instala

Nombre, ícono y pantalla inicial

Apariencia de la app instalada



Progressive Web Apps (PWA)

Web App Manifest: Proporciona identidad, iconos y modo de visualización de la aplicación.

Instalación: Permite integración directa con el dispositivo, asimilando una app nativa.

Service Worker: Es el soporte técnico que habilita muchas de las capacidades offline.

Atención: Que una aplicación sea instalable (PWA) no significa que su arquitectura de datos sea Offline-First automáticamente.



Web-Offline First

DEMO TIME

*Casos Adecuados y Límites



CASOS ADECUADOS:



- ✱ Notas y borradores de documentos.
- ✱ Aplicaciones de tareas (Task Managers).
- ✱ Formularios de campo e inspecciones.
- ✱ Sistemas que priorizan la continuidad de la captura de datos sobre su publicación inmediata.

LÍMITES

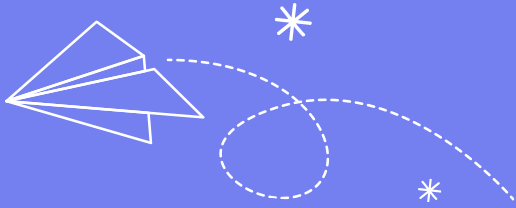


- ✱ Requiere al menos una primera carga online.
- ✱ El navegador impone cuotas de almacenamiento que pueden ser desalojadas.
- ✱ Operaciones críticas (reservas, pagos, inventario real) requieren validación online obligatoria.





Offline-First no intenta eliminar internet ; intenta que la aplicación no dependa completamente de él.



Referencias

- ◆ **MDN Web Docs:** Service Worker API, Cache API e IndexedDB. Documentación oficial sobre capacidades y restricciones en el navegador.
- ◆ **MDN Web Docs:** Using the Fetch API & Making PWAs installable.
- ◆ **web.dev:** Common techniques to build offline applications (Offline Cookbook). Patrones y estrategias de cacheo.
- ◆ **Ink & Switch:** Local-first software: You own your data, in spite of the cloud. (Principios y diferenciación con el offline-first tradicional).
- ◆ **MDN Web Docs:** Storage quotas and eviction criteria (Persistencia, cuotas y políticas de eliminación).