

# Impresora Bluetooth - Persistencia y Reconexión Automática

## Resumen de Mejoras

Se ha implementado un sistema robusto de **persistencia y reconexión** para la impresora Bluetooth que permite:

- Guardar la impresora vinculada** automáticamente
- Reconexión rápida** con un solo clic sin mostrar el selector de dispositivos
- Notificaciones inteligentes** cuando hay una impresora guardada
- Mejor UX** al recargar la página o perder conexión

## Funcionalidades Implementadas

### 1. Persistencia de Dispositivo Bluetooth

El sistema ahora guarda **3 datos clave** en `localStorage`:

```
// Datos guardados
{
  bluetooth_printer_connected: "true" | "false",
  bluetooth_printer_device_name: "Nombre de la impresora",
  bluetooth_printer_device_id: "ID único del dispositivo"
}
```

Además, mantiene una **referencia en memoria** al objeto `BluetoothDevice` para permitir reconexión sin necesidad de mostrar el selector.

### 2. Reconexión Automática vs Manual

#### Reconexión Rápida (Un Clic)

Si la impresora se desconecta temporalmente o se recarga la página:

1. **El sistema detecta** que hay un dispositivo guardado
2. **Muestra notificación** con el nombre de la impresora guardada
3. **Ofrece botón “Reconectar”** que se conecta directamente **SIN mostrar el selector**

#### Primera Conexión o Cambio de Impresora

Si es la primera vez o quieres cambiar de impresora:

1. Presiona “**Conectar Impresora**”
2. Selecciona el dispositivo del **selector Bluetooth**
3. El sistema **guarda automáticamente** esa impresora para futuras reconexiones

### 3. Interfaz Mejorada

#### Botones Inteligentes

Cuando NO hay impresora guardada:

 Conectar Impresora

Cuando HAY impresora guardada:

 Reconectar MTP-II

← Botón principal (verde)

 Conectar Otra Impresora

← Botón secundario (outline)

#### Notificaciones

Al cargar página con impresora guardada:

 Impresora guardada: MTP-II

Presiona "Reconectar" para conectar automáticamente

Al desconectarse durante uso:

 Impresora desconectada: MTP-II

Presiona "Reconectar" para restaurar la conexión



## Cambios Técnicos

### Archivos Modificados

#### 1. lib/bluetooth-printer.ts

```
// [NEW] Nuevo método de reconexión
async reconnectToPrinter(): Promise<boolean> {
    // Si hay dispositivo en memoria, reconecta GATT directamente
    if (this.connection.device && !this.connection.isConnected) {
        this.connection.server = await this.connection.device.gatt.connect();
        // ... configurar servicio y característica
        return true;
    }
    // Si no hay dispositivo, muestra selector
    return await this.connectToPrinter();
}

// [NEW] Verificar si hay dispositivo para reconexión
hasDeviceForReconnection(): boolean {
    return this.connection.device !== null || this.lastConnectedDeviceId !== null;
}

// [NEW] Mejorado: Guardar con ID del dispositivo
private saveConnectionState(connected: boolean, deviceName?: string, deviceId?: string) {
    localStorage.setItem(this.STORAGE_KEY_CONNECTED, connected.toString());
    if (deviceId) {
        localStorage.setItem(this.STORAGE_KEY_DEVICE_ID, deviceId);
        this.lastConnectedDeviceId = deviceId;
    }
}
```

## 2. hooks/use-bluetooth-printer.ts

```

export function useBluetoothPrinter() {
  const [canReconnect, setCanReconnect] = useState(false);

  // NEW Cargar estado y mostrar notificación
  const loadPreviousConnectionState = () => {
    const stored = bluetoothPrinter.getStoredConnectionInfo();
    if (!stored.wasConnected && stored.deviceName) {
      toast.info(`Impresora guardada: ${stored.deviceName}`, {
        description: 'Presiona "Reconectar" para conectar automáticamente'
      });
    }
  };

  // NEW Nuevo método de reconexión
  const reconnectToPrinter = async (): Promise<boolean> => {
    const success = await bluetoothPrinter.reconnectToPrinter();
    if (success) {
      toast.success('Impresora reconectada exitosamente');
    }
    return success;
  };

  return {
    canReconnect,           // NEW Indica si se puede reconectar
    reconnectToPrinter,    // NEW Método de reconexión rápida
    // ... otros valores
  };
}

```

## 3. components/mobile/printer-config-modal.tsx

```

// NEW Botones de reconexión
 {!isConnected ? (
  <>
    {canReconnect && (
      <Button onClick={handleReconnect} variant="default">
        <BluetoothConnected className="w-4 h-4 mr-2" />
        Reconectar {previousDeviceName || 'Impresora'}
      </Button>
    )}
    <Button
      onClick={handleConnect}
      variant={canReconnect ? "outline" : "default"}
    >
      <Bluetooth className="w-4 h-4 mr-2" />
      {canReconnect ? 'Conectar Otra Impresora' : 'Conectar Impresora'}
    </Button>
  </>
) : (
  // Botones de prueba y desconexión
)}

```

## Flujos de Usuario

---

### Escenario 1: Primera Conexión

1. Usuario abre la app por primera vez
2. Va a **Configuración de Impresora**
3. Presiona “**Conectar Impresora**”
4. Selecciona su impresora del **selector Bluetooth**
5.  **Impresora guardada automáticamente**

### Escenario 2: Recarga de Página

1. Usuario recarga la página o vuelve más tarde
2. El sistema detecta **impresora guardada**
3. Muestra notificación: “Impresora guardada: MTP-II”
4. Usuario presiona “**Reconectar MTP-II**”
5.  **Conexión instantánea sin selector**

### Escenario 3: Desconexión Temporal

1. Usuario está trabajando
2. Impresora se apaga o pierde conexión Bluetooth
3. Sistema detecta desconexión y **cambia estado visual**
4. Usuario enciende impresora y presiona “**Reconectar**”
5.  **Reconexión automática**

### Escenario 4: Cambiar de Impresora

1. Usuario tiene impresora guardada
  2. Quiere usar otra impresora diferente
  3. Presiona “**Conectar Otra Impresora**” (botón outline)
  4. Selecciona nueva impresora del selector
  5.  **Nueva impresora reemplaza la anterior**
- 

## Seguridad y Limitaciones

---

### Limitación del Navegador

La **Web Bluetooth API** tiene restricciones de seguridad:

- NO es posible** reconexión 100% automática sin interacción del usuario
- SÍ es posible** reconexión con un solo clic si hay dispositivo en memoria

### ¿Por qué no es completamente automática?

Los navegadores **requieren interacción del usuario** (clic en botón) para:

- Iniciar conexión Bluetooth
- Prevenir acceso no autorizado a dispositivos
- Cumplir con políticas de seguridad web

## Nuestra Solución

- Guardar dispositivo en memoria** mientras la app esté abierta
  - Reconexión con UN SOLO CLIC** sin mostrar selector
  - Notificaciones proactivas** para guiar al usuario
  - Persistencia en localStorage** para recordar qué impresora usar
- 

## Mejoras UX

### Visual

1. **Badge de estado** en tiempo real (Conectada/Desconectada)
2. **Iconos descriptivos** (Bluetooth, BluetoothConnected, BluetoothSearching)
3. **Colores semánticos** (verde=conectado, amarillo=reconectando, gris=desconectado)

### Interacción

1. **Botones contextuales** que cambian según el estado
2. **Mensajes claros** sobre qué impresora está guardada
3. **Feedback instantáneo** con toasts de éxito/error

### Performance

1. **Verificación automática** del estado cada 5 segundos
  2. **Detección de desconexión** mediante listener GATT
  3. **Sin selector de dispositivo** en reconexiones
- 

## Cómo Probar

### Prueba 1: Persistencia Básica

1. Conectar impresora
2. Recargar página (F5)
3. Verificar que aparece notificación con nombre guardado
4. Presionar "Reconectar"
5.  Debe conectar sin mostrar selector

### Prueba 2: Desconexión y Reconexión

1. Conectar impresora
2. Apagar impresora físicamente
3. Verificar cambio de estado a "Desconectada"
4. Encender impresora
5. Presionar "Reconectar"
6.  Debe reconectar automáticamente

## Prueba 3: Cambio de Impresora

1. Conectar impresora A
2. Desconectar
3. Verificar que aparece botón "Conectar Otra Impresora"
4. Presionar y seleccionar impresora B
5.  Impresora B debe reemplazar a A en localStorage

## Prueba 4: Impresión con Reconexión

1. Conectar impresora
2. Hacer un cobro e imprimir ticket
3. Apagar impresora
4. Hacer otro cobro (debe fallar impresión)
5. Encender impresora y reconectar
6. Repetir cobro
7.  Debe imprimir correctamente



## Estado del Sistema

### Antes de las Mejoras

- Al recargar página: Usuario debe conectar de nuevo desde cero
- Al desconectarse: No hay opción de reconexión rápida
- Sin feedback: Usuario no sabe qué impresora estaba conectada
- Sin persistencia: Cada sesión requiere nueva conexión manual

### Después de las Mejoras

- Al recargar página: Notificación + Botón de reconexión rápida
- Al desconectarse: Reconexión con un solo clic
- Con feedback: Nombre de impresora visible en todo momento
- Con persistencia: Impresora guardada entre sesiones



## Próximas Mejoras Posibles

1. **Historial de impresoras** conectadas
2. **Auto-reconexión silenciosa** cuando sea técnicamente posible
3. **Configuración de preferencias** de impresión (densidad, tamaño)
4. **Vista previa de ticket** antes de imprimir
5. **Soporte para múltiples impresoras** simultáneas

## Soporte

Si encuentras problemas con la impresora:

1. Verifica que Bluetooth esté activo
2. Asegúrate de que la impresora esté en modo emparejamiento
3. Revisa la consola del navegador (F12) para errores
4. Intenta desconectar y reconectar manualmente
5. Si persiste, limpia `localStorage` y vuelve a conectar

## Checklist de Deployment

Antes de desplegar en producción:

- [x] Compilación TypeScript sin errores
- [x] Build de Next.js exitoso
- [x] Código subido a GitHub
- [ ] Probado en dispositivo móvil real con impresora Bluetooth
- [ ] Verificado ciclo de reconexión
- [ ] Documentación actualizada
- [ ] Usuario informado de las mejoras

## Notas Técnicas

### localStorage Keys

```
bluetooth_printer_connected // "true" | "false"
bluetooth_printer_device_name // "MTP-II" | "POS-58" | etc.
bluetooth_printer_device_id // "12:34:56:78:90:AB"
```

### Estados del Sistema

```
interface PrinterState {
  isConnected: boolean; // Conexión activa
  isConnecting: boolean; // En proceso de conexión
  canReconnect: boolean; // Hay dispositivo guardado
  wasConnectedBefore: boolean; // Estuvo conectado en sesión anterior
  previousDeviceName: string | null; // Nombre del dispositivo guardado
  connectedDevice: string | null; // Dispositivo actualmente conectado
}
```

**Última Actualización:** 13 de octubre de 2025

**Versión:** 2.0

**Autor:** Sistema de Gestión Mueblería La Económica