

Fase 5: Sistema de Notificaciones en Tiempo Real

Índice

1. [Resumen Ejecutivo](#)
 2. [Arquitectura del Sistema](#)
 3. [Componentes Implementados](#)
 4. [Eventos WebSocket](#)
 5. [Guía de Uso](#)
 6. [Configuración del Servidor](#)
 7. [Integración con Calendario](#)
 8. [API Reference](#)
 9. [Ejemplos de Código](#)
 10. [Deployment](#)
-










Resumen Ejecutivo

Versión: v1.11.0






Estado:  Completado (100%)

Fecha de Implementación: Noviembre 2025

Funcionalidades Principales

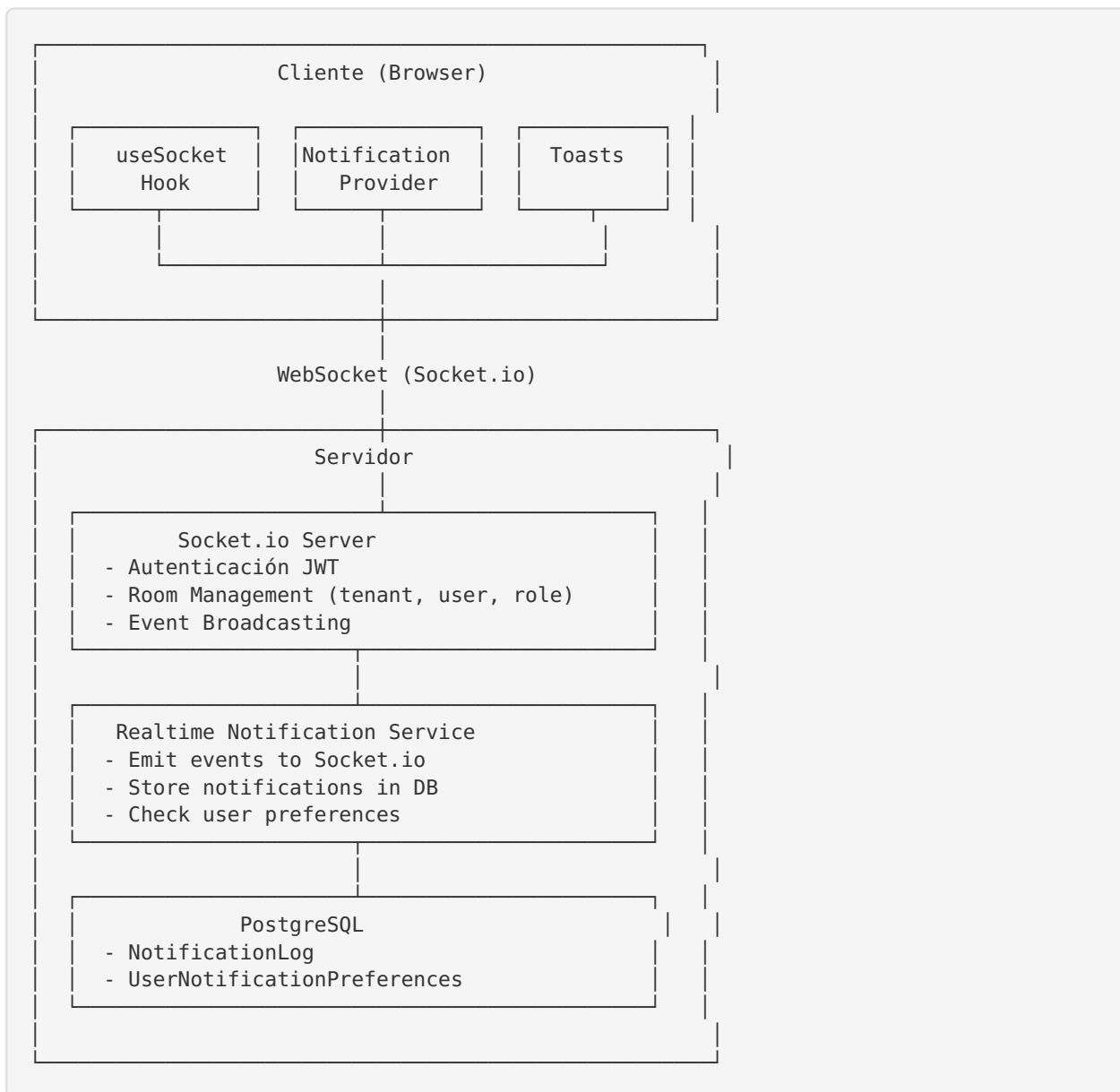
-  Sistema de WebSocket con Socket.io
-  Notificaciones en tiempo real
-  Centro de notificaciones completo
-  Toasts personalizados por tipo de evento
-  Preferencias de usuario configurables
-  Sincronización de calendario en tiempo real
-  Indicadores de presencia de usuarios
-  Autenticación JWT en WebSocket
-  Multi-tenant support

Impacto

-  Mejora en la experiencia de usuario con actualizaciones instantáneas
 -  Notificaciones configurables por múltiples canales
 -  Colaboración en tiempo real entre usuarios
 -  Soporte para notificaciones del navegador
 -  Interfaz moderna e intuitiva
-

Arquitectura del Sistema

Stack Tecnológico



Flujo de Notificaciones

```
sequenceDiagram
    participant U1 as Usuario 1
    participant API as API Route
    participant Socket as Socket.io Server
    participant DB as Database
    participant U2 as Usuario 2

    U1->>API: Crear/Actualizar Cita
    API->>DB: Guardar en BD
    API->>Socket: Emit evento (appointment:created)
    Socket->>DB: Crear NotificationLog
    Socket->>U2: Broadcast a tenant/room
    U2->>U2: Mostrar Toast
    U2->>U2: Actualizar NotificationBell
    U2->>U2: Refresh Calendar
```

Componentes Implementados

1. WebSocket Server

Archivo: app/lib/socket/server.ts

Servidor Socket.io con:

- Autenticación JWT mediante NextAuth
- Room management (tenant, user, role)
- Event handlers para notificaciones
- Broadcasting a usuarios específicos

Características:

- ☒ Autenticación obligatoria
- ☒ Soporte multi-tenant
- ☒ Rooms dinámicos por tenant/user/role
- ☒ Reconexión automática
- ☒ Estado de presencia de usuarios

2. Realtime Notification Service

Archivo: app/lib/services/realtimeNotificationService.ts

Servicio para emitir eventos en tiempo real:

```
// Funciones principales
- emitAppointmentCreated(appointmentId, tenantId)
- emitAppointmentUpdated(appointmentId, tenantId)
- emitAppointmentDeleted(appointmentData, tenantId)
- emitScheduleUpdated(professionalId, tenantId)
- emitSystemAlert(message, severity, tenantId)
```

3. Hook useSocket

Archivo: app/hooks/useSocket.ts

Hook React para gestionar conexión WebSocket:

```
const { socket, isConnected, on, off, emit } = useSocket();
```

Funcionalidades:

- Auto-conexión con autenticación
- Reconexión automática
- Event listeners simplificados
- Estado de conexión

4. Componentes UI

NotificationBell

Archivo: app/components/realtime-notifications/NotificationBell.tsx

Icono de campana con:

- Badge con contador de no leídas
- Dropdown con últimas 5 notificaciones
- Acciones rápidas (marcar como leída)
- Link al centro de notificaciones

NotificationCenter

Archivo: app/components/realtime-notifications/NotificationCenter.tsx

Panel completo con:

- Lista de todas las notificaciones
- Filtros (todas/no leídas/leídas)
- Filtro por tipo de notificación
- Acciones (marcar como leída, eliminar)
- Scroll infinito

NotificationToast

Archivo: app/components/realtime-notifications/NotificationToast.tsx

Sistema de toasts con:

- Toasts diferenciados por tipo de evento
- Iconos personalizados
- Acciones contextuales
- Sonidos opcionales

NotificationProvider

Archivo: app/components/realtime-notifications/NotificationProvider.tsx

Provider que:

- Inicializa conexión WebSocket
- Escucha eventos en tiempo real
- Actualiza store de notificaciones
- Muestra toasts automáticamente

5. Páginas

Centro de Notificaciones

Ruta: `/notifications`

Archivo: `app/(authenticated)/notifications/page.tsx`

Preferencias de Notificaciones

Ruta: `/notifications/preferences`

Archivo: `app/(authenticated)/notifications/preferences/page.tsx`

Configuración de:

- Canales (Push, Email, SMS, WhatsApp)
- Tipos de eventos
- Sonidos y notificaciones del navegador
- Recordatorios



Eventos WebSocket

Eventos del Cliente → Servidor

Evento	Descripción	Payload
<code>notification:read</code>	Marcar notificación como leída	<code>{ notificationId: string }</code>
<code>notification:read:all</code>	Marcar todas como leídas	<code>{}</code>
<code>calendar:viewing</code>	Usuario viendo calendario	<code>{ date: string, viewType: string }</code>
<code>appointment:editing</code>	Usuario editando cita	<code>{ appointmentId: string }</code>
<code>appointment:editing:stop</code>	Dejar de editar cita	<code>{ appointmentId: string }</code>
<code>presence:update</code>	Actualizar estado	<code>{ status: 'online' \ 'away' }</code>

Eventos del Servidor → Cliente

Evento	Descripción	Payload
connection:success	Conexión exitosa	{ userId, tenantId, role, timestamp }
notification:new	Nueva notificación	{ id, type, message, data, createdAt }
appointment:created	Cita creada	{ appointment, professional, service }
appointment:updated	Cita actualizada	{ appointment }
appointment:deleted	Cita cancelada	{ appointmentData }
appointment:rescheduled	Cita reprogramada	{ appointment, oldTime, newTime }
appointment:reminder	Recordatorio de cita	{ appointment, minutesBefore }
schedule:updated	Horarios actualizados	{ professionalId, professionalName }
calendar:refresh	Refrescar calendario	{ reason }
system:alert	Alerta del sistema	{ message, severity, data }
user:online	Usuario online	{ userId, email, timestamp }
user:offline	Usuario offline	{ userId, timestamp }
user:presence	Cambio de presencia	{ userId, status, timestamp }

Guía de Uso

1. Integrar en un Componente

```
'use client';

import { useSocket } from '@/hooks/useSocket';
import { useEffect } from 'react';

export function MyComponent() {
  const { on, off, emit, isConnected } = useSocket();

  useEffect(() => {
    if (!isConnected) return;

    // Escuchar eventos
    const handleAppointmentCreated = (data) => {
      console.log('Nueva cita:', data);
      // Actualizar UI
    };

    on('appointment:created', handleAppointmentCreated);

    return () => {
      off('appointment:created', handleAppointmentCreated);
    };
  }, [isConnected, on, off]);

  return (
    <div>
      <p>Estado: {isConnected ? 'Conectado' : 'Desconectado'}</p>
    </div>
  );
}
```

2. Emitir Eventos desde el Servidor

```
import { emitAppointmentCreated } from '@/lib/services/realtimeNotificationService';

// En tu API route o servicio
export async function createAppointment(data) {
  const appointment = await prisma.appointment.create({ data });

  // Emitir evento en tiempo real
  await emitAppointmentCreated(appointment.id, appointment.tenantId);

  return appointment;
}
```

3. Agregar NotificationBell al Layout

```
import { NotificationBell } from '@components/realtime-notifications';

export function Sidebar() {
  return (
    <div>
      {/* Otros elementos */}
      <NotificationBell />
    </div>
  );
}
```

Configuración del Servidor

Variables de Entorno

```
# Socket.io Configuration
NEXTAUTH_URL=https://citaplanner.com
NEXTAUTH_SECRET=your-secret-key

# Node Environment
NODE_ENV=production
PORT=3000
```

Iniciar Servidor con Socket.io

El servidor se inicia automáticamente con:

```
node server.js
```

O en development:

```
npm run dev
```

Docker

El `Dockerfile` ya está configurado para usar `server.js` :

```
CMD ["node", "server.js"]
```



Integración con Calendario

El `ProfessionalCalendar` ahora incluye sincronización en tiempo real:


```
import ProfessionalCalendar from '@components/calendar/ProfessionalCalendar';

// El componente ya incluye la integración
<ProfessionalCalendar
  events={events}
  view={view}
  date={date}
  onNavigate={handleNavigate}
  onView={handleViewChange}
  // ... otras props
/>
```

Características:

- ☒ Auto-refresh cuando hay cambios
- ☒ Indica qué usuarios están viendo el calendario
- ☒ Previene conflictos de edición simultánea
- ☒ Muestra indicadores visuales de cambios



API Reference

Socket Server Functions

initSocketServer(server: HTTPServer): SocketIOServer

Inicializa el servidor Socket.io con autenticación.

getSocketServer(): SocketIOServer

Obtiene la instancia del servidor Socket.io.

emitToTenant(tenantId: string, event: string, data: any): void

Emite un evento a todos los usuarios de un tenant.

emitToUser(userId: string, event: string, data: any): void

Emite un evento a un usuario específico.

emitToRole(role: string, tenantId: string, event: string, data: any): void

Emite un evento a todos los usuarios de un rol específico.

getConnectedUsers(tenantId: string): number

Obtiene el número de usuarios conectados de un tenant.

getConnectionStats(): Promise<ConnectionStats>

Obtiene estadísticas de conexiones actuales.

Realtime Notification Service

emitAppointmentCreated(appointmentId: string, tenantId: string): Promise<void>

Notifica la creación de una cita.

emitAppointmentUpdated(appointmentId: string, tenantId: string): Promise<void>

Notifica la actualización de una cita.

```
emitAppointmentDeleted(appointmentData: any, tenantId: string): Promise<void>
```

Notifica la eliminación de una cita.

```
emitAppointmentRescheduled(...): Promise<void>
```

Notifica que una cita fue reprogramada.

```
emitScheduleUpdated(professionalId: string, tenantId: string): Promise<void>
```

Notifica cambios en horarios de un profesional.

```
emitSystemAlert(message: string, severity: string, tenantId: string):  
Promise<void>
```

Envía una alerta del sistema a un tenant.

Ejemplos de Código

Ejemplo 1: Escuchar Notificaciones en un Dashboard

```
'use client';

import { useSocket } from '@hooks/useSocket';
import { useEffect, useState } from 'react';

export function Dashboard() {
  const [stats, setStats] = useState({ appointments: 0, updates: 0 });
  const { on, off, isConnected } = useSocket();

  useEffect(() => {
    if (!isConnected) return;

    const handleAppointmentCreated = () => {
      setStats(prev => ({ ...prev, appointments: prev.appointments + 1 }));
    };

    const handleAppointmentUpdated = () => {
      setStats(prev => ({ ...prev, updates: prev.updates + 1 }));
    };

    on('appointment:created', handleAppointmentCreated);
    on('appointment:updated', handleAppointmentUpdated);

    return () => {
      off('appointment:created', handleAppointmentCreated);
      off('appointment:updated', handleAppointmentUpdated);
    };
  }, [isConnected, on, off]);

  return (
    <div>
      <h2>Estadísticas en Tiempo Real</h2>
      <p>Citas creadas hoy: {stats.appointments}</p>
      <p>Actualizaciones hoy: {stats.updates}</p>
      <p>Estado: {isConnected ? '● Conectado' : '● Desconectado'}</p>
    </div>
  );
}
```

Ejemplo 2: Indicar Usuario Editando

```
'use client';

import { useSocket } from '@hooks/useSocket';
import { useEffect } from 'react';

export function AppointmentEditor({ appointmentId }) {
  const { emit } = useSocket();

  useEffect(() => {
    // Indicar que estamos editando
    emit('appointment:editing', appointmentId);

    return () => {
      // Indicar que dejamos de editar
      emit('appointment:editing:stop', appointmentId);
    };
  }, [appointmentId, emit]);

  return (
    <div>
      { /* Formulario de edición */ }
    </div>
  );
}
```

Ejemplo 3: Sistema de Presencia

```
'use client';

import { useSocket } from '@hooks/useSocket';
import { useEffect, useState } from 'react';

export function PresenceIndicator() {
  const [onlineUsers, setOnlineUsers] = useState<string[]>([]);
  const { on, off, emit, isConnected } = useSocket();

  useEffect(() => {
    if (!isConnected) return;

    const handleUserOnline = (data) => {
      setOnlineUsers(prev => [...prev, data.userId]);
    };

    const handleUserOffline = (data) => {
      setOnlineUsers(prev => prev.filter(id => id !== data.userId));
    };

    // Actualizar mi presencia
    emit('presence:update', 'online');

    on('user:online', handleUserOnline);
    on('user:offline', handleUserOffline);

    // Actualizar a "away" después de 5 minutos de inactividad
    const timeout = setTimeout(() => {
      emit('presence:update', 'away');
    }, 5 * 60 * 1000);

    return () => {
      clearTimeout(timeout);
      off('user:online', handleUserOnline);
      off('user:offline', handleUserOffline);
    };
  }, [isConnected, on, off, emit]);

  return (
    <div>
      <p>Usuarios online: {onlineUsers.length}</p>
    </div>
  );
}
```

Deployment

Easypanel

1. Asegurarse de que el puerto esté expuesto:

```
json
{
  "services": [
    {
      "name": "citaplanner",
```

```

    "ports": [
      {
        "published": 3000,
        "target": 3000
      }
    ]
  }
]
}

```

2. Variables de entorno configuradas:

- NEXTAUTH_URL
- NEXTAUTH_SECRET
- DATABASE_URL

3. Comando de inicio:

```

bash
node server.js

```

Docker

El `Dockerfile` ya está configurado correctamente:

```

FROM node:18-alpine

# ... setup

CMD ["node", "server.js"]

```

Verificación

1. Verificar que Socket.io esté funcionando:

```

bash
curl http://localhost:3000/api/socket

```

2. Verificar logs del servidor:

```

bash
docker logs citaplanner


```

Debe mostrar:

```

...

```

 Socket.io server initialized successfully



```

Ready on http://localhost:3000
...

```

Seguridad

Autenticación

-  Todas las conexiones WebSocket requieren autenticación JWT
-  Tokens validados mediante NextAuth

- ☒ Usuarios inactivos son rechazados
- ☒ Verificación de tenant en cada evento

Autorización

- ☒ Users solo reciben eventos de su tenant
- ☒ Rooms aislados por tenant
- ☒ Validación de permisos por rol

Rate Limiting

Se recomienda implementar rate limiting para:

- Conexiones por IP
- Eventos por usuario
- Broadcasting masivo



Monitoring

Métricas a Monitorear

- Número de conexiones activas
- Eventos por segundo
- Latencia de eventos
- Errores de conexión
- Reconexiones por usuario

Endpoint de Stats

```
// GET /api/socket/stats
{
  "totalConnections": 45,
  "tenants": {
    "tenant-1": {
      "users": ["user-1", "user-2"],
      "count": 2
    }
  }
}
```



Troubleshooting

Problema: WebSocket no conecta

Solución:

1. Verificar que `server.js` esté corriendo
2. Revisar variables de entorno
3. Verificar puerto 3000 accesible
4. Revisar logs del navegador (F12)

Problema: No se reciben notificaciones

Solución:

1. Verificar autenticación (token válido)
2. Revisar permisos del usuario
3. Verificar que el servicio emite eventos correctamente
4. Revisar rooms de Socket.io

Problema: Notificaciones duplicadas

Solución:

1. Verificar que no hay múltiples listeners
2. Usar `off` en cleanup de `useEffect`
3. Revisar lógica de deduplicación



Conclusión

La Fase 5 implementa un sistema completo de notificaciones en tiempo real que:

- ✓ Mejora significativamente la experiencia de usuario
- ✓ Permite colaboración en tiempo real
- ✓ Es escalable y seguro
- ✓ Sigue las mejores prácticas de desarrollo
- ✓ Está completamente documentado

Próximos pasos sugeridos:

- Rate limiting
- Persistencia de eventos offline
- Notificaciones push móviles
- Analytics de notificaciones

Versión del documento: 1.0

Última actualización: Noviembre 12, 2025

Autor: Equipo CitaPlanner