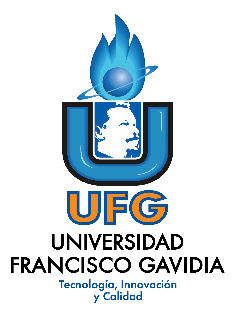
****

**UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y SISTEMAS**

**Módulo: Analizando Las Necesidades De Hardware Y Software - Grupo 01**

**Ingeniero: Carlos Boris Martinez Calzadia**

**Tema:**

**Parcial 3 Aplicación móvil – TimeTrack**

**Ponderación:**

**15%**

**Estudiante:**

**Julio Daniel Guardado Martínez - GM100422**

**29 De Octubre De 2025**

Índice

[**Introducción Técnica a TimeTrack Mobile** 4](#_Toc212658062)

[**La Implementación de TimeTrack Mobile mediante plataforma No-Code 5**](#_Toc212658063)

[La Integración entre Planificación y Ejecución 5](#_Toc212658064)

[**Descripción de la Funcionalidad Implementada en TimeTrack Mobile 7**](#_Toc212658065)

[Sistema de Autenticación y Seguridad Multi-Factor 7](#_Toc212658066)

[Gestión Inteligente de Sesiones de Trabajo 7](#_Toc212658067)

[Sistema de Perfil de Usuario 9](#_Toc212658068)

[Sistema de Temas y Personalización 9](#_Toc212658069)

[Gestión de Estado y Sincronización 9](#_Toc212658070)

[Sistema de Notificaciones y Feedback 10](#_Toc212658071)

[Supabase Integration 10](#_Toc212658072)

[Google Gemini AI 11](#_Toc212658073)

[APIs del Sistema 11](#_Toc212658074)

[Seguridad y Protección de Datos 11](#_Toc212658075)

[**Explicación de cómo se usó IA Google Gemini 12**](#_Toc212658076)

[**Cálculo de costos: 13**](#_Toc212658077)

[CAPEX 13](#_Toc212658078)

[Desarrollo individual 13](#_Toc212658079)

[Gastos Mensuales Operativos (OPEX) 14](#_Toc212658080)

[Infraestructura Backend (Supabase) 14](#_Toc212658081)

[Resumen de Costos Mensuales (OPEX) 16](#_Toc212658082)

[**Punto de Equilibrio Estimado 17**](#_Toc212658083)

[**Escenario de rentabilidad simple 18**](#_Toc212658084)

[Escenario 1: Solo Freelancers 18](#_Toc212658085)

[Escenario 2: Solo Empresas 18](#_Toc212658086)

[Escenario 3: Mezcla Realista 18](#_Toc212658087)

[**Diagrama de infraestructura (como esta distribuida su app, que servicios en nube utilizó) 20**](#_Toc212658088)

# Introducción Técnica a TimeTrack Mobile

TimeTrack Mobile es una solución de gestión de tiempo y productividad de vanguardia, implementada como una aplicación móvil robusta sobre el *framework* React Native y Expo. Su arquitectura se basa en un *stack* serverless anclado en Supabase (PostgreSQL, Auth, Storage) para asegurar una autenticación segura (incluyendo 2FA/TOTP), persistencia de datos a nivel de fila (RLS) y escalabilidad.

La característica distintiva de la aplicación es la integración de un Asistente de IA conversacional alimentado por el modelo Google Gemini (gemini-2.0-flash-exp).

Este asistente utiliza un análisis de intención avanzado para interpretar lenguaje natural, gestionar el contexto del usuario (rutinas, horarios, sesiones activas) y ejecutar acciones automáticas dentro de la aplicación, ofreciendo una interfaz eficiente e inteligente.

# La Implementación de TimeTrack Mobile mediante plataforma No-Code

**Cursor Pro**

Al abordar el desarrollo de TimeTrack Mobile, se enfrentó el desafío de materializar una visión compleja que integraba gestión de tiempo, inteligencia artificial y seguridad robusta. La aplicación no se concibió como otra herramienta de productividad más, sino que se diseñó para convertirse en un compañero inteligente capaz de entender los ritmos naturales del trabajo humano y ofrecer orientación contextual a través de conversación natural.

En este contexto, las opciones tradicionales se mostraron insuficientes. El desarrollo puro, aunque ofrecía control total, consumiría meses de esfuerzo. Las plataformas no-code convencionales, mientras tanto, resultaban restrictivas cuando la complejidad crecía. Fue en esta encrucijada donde se descubrió Cursor Pro, transformándose en la decisión más estratégica del proyecto.

Se implementó Cursor Pro no como una mera herramienta de autocompletado sofisticado, sino como un compañero de desarrollo que comprendía la arquitectura completa del sistema. Desde los primeros días, se demostró una capacidad notable para contextualizar cada pieza de código dentro del ecosistema mayor. Al mencionar "autenticación con Supabase", no se limitó a generar funciones de login básicas; se comprendió que se estaba construyendo un sistema multi-capas con OTP, TOTP, políticas de seguridad y flujos de recuperación, proponiéndose implementaciones coherentes con esa visión amplia.

Al plantear el sistema de chat con Gemini, se logró no solo implementar la integración API, sino que se anticiparon necesidades no consideradas inicialmente. Se sugirió un sistema de caching para respuestas frecuentes, mecanismos de fallback cuando el servicio de IA no respondiera, y una estructura de prompts que mantenía contexto de conversación sin saturar los límites de tokens.

## La Integración entre Planificación y Ejecución

Se estableció una sinergia efectiva entre el Plan Mode y el Agent Mode. El primero permitió trazar mapas de ruta arquitectónicos completos, definiendo cómo se relacionaría la base de datos de Supabase con el almacenamiento local, cómo fluirían los datos entre los contextos de React, y cómo se sincronizarían los estados. Se pudo visualizar todo el sistema antes de escribir una sola línea de código.

Donde realmente se destacó Cursor Pro fue en su capacidad para tomar esos planes abstractos y convertirlos en implementaciones concretas y elegantes. Cuando el plan indicaba "implementar sincronización bidireccional entre Supabase y AsyncStorage", el agente no generaba un código genérico; se produjo una solución específica que comprendía las peculiaridades de React Native, las mejores prácticas de Supabase, y los patrones de rendimiento móvil.

Esta sinergia se manifestó poderosamente durante la implementación del sistema de autenticación de dos factores. Se había diagramado un flujo que incluía OTP por email, TOTP con Google Authenticator, y códigos de respaldo, pero las complejidades de implementación parecían abrumadoras. Se logró no solo navegar estas complejidades, sino que se identificaron puntos de fricción potenciales y se sugirieron refinamientos. Al implementar el escáner QR para TOTP, por ejemplo, se detectó que se necesitaría manejar permisos de cámara en iOS y Android diferentemente, proporcionándose la implementación específica para cada plataforma.

La Trascendencia más Allá del Código

Sorprendió al observar cómo Cursor Pro trascendió su rol de asistente de código para convertirse en un colaborador en el diseño de experiencia de usuario. Al construir el sistema de rutinas inteligentes, no se limitó a implementar la lógica de negocio; se comprendió que se estaban creando hábitos digitales y se sugirieron flujos que fomentaban la adherencia y evitaban la fatiga del usuario.

Al implementarse el asistente de IA, se ayudó a diseñar un sistema de conversación que sentía natural y contextual. No era simplemente un chatbot que respondía preguntas; se creó un asistente que entendía cuando el usuario decía "empecemos la rutina de mañana" en contexto de sus horarios configurados, sus sesiones activas, y sus patrones históricos. El agente ayudó a tejer esta inteligencia contextual a través de múltiples capas de la aplicación, creándose una experiencia cohesiva que sentía mágica pero estaba fundamentada en código robusto.

Se alcanzó una velocidad de desarrollo revolucionaria con Cursor Pro. Funcionalidades que normalmente hubieran consumido semanas se materializaron en días, pero lo más importante fue que esta velocidad no venía a costo de calidad. El código generado mantuvo coherencia arquitectónica, siguió patrones establecidos, e incluyó manejo de errores robusto.

# Descripción de la Funcionalidad Implementada en TimeTrack Mobile

## Sistema de Autenticación y Seguridad Multi-Factor

Autenticación Básica con Supabase

Se implementó un sistema completo de registro y autenticación utilizando Supabase Auth. Los usuarios pueden registrarse con email y contraseña, verificándose la unicidad de cuentas y la fortaleza de credenciales. Se incluyeron flujos robustos de recuperación de contraseña y verificación de email.

Verificación OTP por Email

Se desarrolló un sistema de One-Time Password (OTP) que envía códigos de 6 dígitos al email del usuario. El sistema incorpora rate limiting que permite solo un código cada 6 segundos por dirección de email, previniendo ataques de fuerza bruta. Los códigos tienen un tiempo de expiración configurado automáticamente.

Autenticación TOTP

Se integró un sistema TOTP (Time-Based One-Time Password) compatible con Google Authenticator. Los usuarios pueden escanear un código QR que se genera dinámicamente para configurar la autenticación de dos factores en sus dispositivos. El sistema valida los códigos de 6 dígitos utilizando algoritmos criptográficos seguros.

Códigos de Respaldo y Recuperación

Se generan automáticamente códigos de respaldo de un solo uso que los usuarios pueden guardar para recuperar el acceso en caso de perder su dispositivo autenticador. Estos códigos se almacenan de forma segura y pueden ser regenerados según necesidad.

Gestión Inteligente de Sesiones de Trabajo

Inicio y Finalización de Sesiones

Se creó un sistema que permite iniciar sesiones de trabajo con un solo toque, registrando automáticamente la hora de inicio. Al finalizar la sesión, se calcula la duración total y se almacena toda la información relevante. Las sesiones activas se muestran en tiempo real en el dashboard principal.

Seguimiento en Tiempo Real

Las sesiones en curso muestran un contador activo que actualiza la duración en tiempo real. Los usuarios pueden pausar y reanudar sesiones según sus necesidades, manteniéndose un registro preciso del tiempo efectivamente trabajado.

Historial y Análisis de Sesiones

Todas las sesiones se almacenan en la base de datos de Supabase, permitiendo consultar el historial completo. Se implementaron funciones para calcular estadísticas como tiempo total trabajado, promedio por sesión, y distribución horaria.

Sistema de Horarios Personalizados

Configuración de Horarios Semanales

Los usuarios pueden crear horarios personalizados para cada día de la semana, especificando horas de inicio y fin. El sistema valida que no existan superposiciones y calcula automáticamente la duración de cada bloque horario.

Activación y Gestión de Horarios

Cada horario puede activarse o desactivarse individualmente, permitiendo gran flexibilidad en la gestión del tiempo. Los horarios activos se muestran visualmente en una vista semanal intuitiva.

Verificación de Disponibilidad

Se implementó un sistema que verifica la disponibilidad del usuario según sus horarios configurados, mostrando estados claros de "disponible" o "no disponible" basados en la configuración y la hora actual.

Gestión de Rutinas Personalizadas

Creación y Configuración de Rutinas

Los usuarios pueden crear rutinas personalizadas con nombre, descripción y tiempo estimado de ejecución. Cada rutina puede activarse o desactivarse según las necesidades cambiantes del usuario.

Ejecución y Seguimiento de Rutinas

Al iniciar una rutina, se inicia automáticamente un temporizador que rastrea el tiempo real de ejecución. El sistema mantiene un contador de completadas para cada rutina, proporcionando motivación y seguimiento del progreso.

Historial de Ejecución

Cada ejecución de rutina se registra con fecha, hora y duración real, permitiendo analizar patrones de productividad y efectividad de las rutinas establecidas.

## Sistema de Perfil de Usuario

Gestión de Información Personal

Los usuarios pueden actualizar su nombre, apellido y información de contacto. Todos los cambios se sincronizan inmediatamente con Supabase y se reflejan en toda la aplicación.

Avatar Personalizable

Se implementó un sistema de avatares que permite a los usuarios subir imágenes de perfil. Las imágenes se almacenan en Supabase Storage con políticas de seguridad que garantizan que cada usuario solo pueda acceder a su propio avatar.

Sincronización Multi-dispositivo

El perfil del usuario se sincroniza automáticamente entre dispositivos, asegurando consistencia en la experiencia sin importar desde dónde se acceda a la aplicación.

## Sistema de Temas y Personalización

Modo Claro y Oscuro

Se desarrolló un sistema completo de temas que permite cambiar entre modo claro y oscuro. La preferencia se almacena en Supabase y se sincroniza entre todos los dispositivos del usuario.

Aplicación Consistente de Estilos

Todos los componentes de la aplicación utilizan estilos temáticos que se adaptan automáticamente al modo seleccionado. Los colores, fuentes y espaciados mantienen coherencia visual en toda la interfaz.

Persistencia de Preferencias

Las configuraciones de tema y otras preferencias de visualización se guardan localmente y en la nube, asegurando que se mantengan entre reinicios de la aplicación y across dispositivos.

## Gestión de Estado y Sincronización

Estado Global con React Context

Se implementó un sistema robusto de gestión de estado utilizando React Context para compartir información entre componentes sin necesidad de prop drilling. Los contextos separados manejan autenticación, tema, sesiones y configuración.

Sincronización Bidireccional

Los datos se sincronizan automáticamente entre el almacenamiento local (AsyncStorage) y la base de datos en la nube (Supabase). Los conflictos se resuelven inteligentemente priorizando los datos más recientes.

Caché Inteligente

Se implementó un sistema de caching que almacena datos frecuentemente accedidos localmente, reduciendo la latencia y mejorando el rendimiento de la aplicación, especialmente en condiciones de conexión limitada.

## Sistema de Notificaciones y Feedback

Notificaciones Toast

Se integró un sistema de notificaciones toast que proporciona feedback inmediato al usuario sobre acciones exitosas, errores o advertencias. Las notificaciones se muestran de forma no intrusiva y desaparecen automáticamente.

Manejo Elegante de Errores

Todos los errores potenciales se manejan gracefulmente, mostrando mensajes comprensibles para el usuario y proporcionando acciones correctivas cuando es posible. Los errores técnicos se registran para análisis posterior.

Estados de Carga y Progreso

Durante operaciones que toman tiempo, se muestran indicadores de carga y progreso que mantienen informado al usuario sobre el estado de la operación.

Integración con Servicios Externos

## Supabase Integration

Toda la aplicación se integra profundamente con Supabase para:

- Autenticación y autorización

- Almacenamiento de datos estructurados

- Almacenamiento de archivos

- Funciones serverless

- Suscripciones en tiempo real

## Google Gemini AI

La integración con Gemini proporciona capacidades de IA avanzadas:

- Procesamiento de lenguaje natural

- Generación de respuestas contextuales

- Análisis de intención

- Ejecución de comandos naturales

## APIs del Sistema

Se utilizan diversas APIs del sistema operativo:

- Cámara para escanear códigos QR

- Almacenamiento seguro para credenciales

- Notificaciones del sistema

- Gestión de permisos

## Seguridad y Protección de Datos

Row Level Security (RLS)

Todas las tablas de Supabase están protegidas con RLS, asegurando que los usuarios solo puedan acceder a sus propios datos. Las políticas se configuraron granularmente para cada operación CRUD.

Almacenamiento Seguro

Los datos sensibles como tokens de acceso y configuraciones de 2FA se almacenan utilizando Expo SecureStore, aprovechando las capacidades de encriptación del dispositivo.

# Explicación de cómo se usó IA Google Gemini

Procesamiento de Lenguaje Natural

Se integró Google Gemini para proporcionar un asistente conversacional que comprende el lenguaje natural. El sistema analiza las intenciones del usuario y genera respuestas contextuales relevantes.

Análisis de Intención Avanzado

El asistente utiliza técnicas de NLP para determinar la intención del usuario con un nivel de confianza medido. Puede reconocer solicitudes como iniciar rutinas, crear horarios, consultar estadísticas o navegar entre secciones de la aplicación.

Acciones Automáticas Contextuales

Basado en el análisis de intención, el asistente puede ejecutar automáticamente acciones dentro de la aplicación:

* Iniciar o detener sesiones de trabajo
* Crear y ver horarios
* Navegar a pantallas específicas
* Mostrar estadísticas

Gestión de Contexto de Conversación

El sistema mantiene contexto entre mensajes, recordando conversaciones anteriores y proporcionando respuestas coherentes. El historial de chat se almacena en Supabase, permitiendo continuar conversaciones entre sesiones de la aplicación.

# Cálculo de costos:

Análisis de Costos para el Despliegue en Producción de TimeTrack Mobile

## CAPEX

En el contexto de TimeTrack Mobile, el CAPEX representa la inversión inicial única requerida para llevar la aplicación del concepto a un producto funcional disponible en las tiendas de aplicaciones. A diferencia de negocios tradicionales que requieren grandes inversiones en maquinaria, inmuebles o infraestructura física, el CAPEX en un startup digital es sustancialmente menor y más estratégico.

## Desarrollo individual

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concepto | Costo Real CAPEX | Justificación |
| Cuenta Apple Developer | $99 una vez | Inversión inicial para publicar |
| Cuenta Google Play | $25 una vez | Inversión inicial para publicar |
| Equipo mejorado (opcional) | $0-$2,000 | Solo si se necesita comprar nueva computadora |
| Cursos/Formación (opcional) | $0-$500 | Para aprender tecnologías específicas |

**Total CAPEX: $124 - $2,624 USD**

**Ayuda externa:**

|  |  |
| --- | --- |
| Concepto | Costo CAPEX Correcto |
| Desarrollo MVP inicial | $5,000-$10,000 una vez |
| Diseño UI/UX inicial | $1,000-$3,000 una vez |
| Cuentas desarrollador | $124 una vez |

**Total $6,124 - $13,124 USD**

CAPEX para TimeTrack Mobile es notablemente eficiente y de bajo riesgo. Los $124 USD requeridos para comenzar representan una de las barreras de entrada más bajas jamás vistas en la historia empresarial para un producto con potencial global. La estrategia inteligente es comenzar con el Escenario 1 (Desarrollador Solitario), validar el mercado, generar ingresos iniciales, y luego reinvertir esos ingresos en mejoras incrementales. Este enfoque "Bootstrap" minimiza el riesgo financiero mientras maximiza el aprendizaje sobre lo que realmente quieren los usuarios.

## Gastos Mensuales Operativos (OPEX)

Los costos operativos mensuales varían según la etapa de crecimiento de la aplicación, comenzando con un **mínimo de $558 USD mensuales** para operación básica y escalando hasta más de **$3,000 USD mensuales** para un escenario de alto crecimiento.

**Operación Básica ($558 USD/mes)**

En la fase inicial, los costos se concentran en el mantenimiento técnico de la aplicación ($500 mensuales) que cubre actualizaciones, corrección de bugs y soporte técnico básico. La infraestructura en Supabase tiene un costo fijo de $25 mensuales por el plan Pro, que proporciona capacidad suficiente para los primeros cientos de usuarios. Los costos de distribución incluyen las cuotas de desarrollador en Google Play ($25 único pago) y Apple App Store ($99 anuales, equivalente a $8.25 mensuales). La API de Google Gemini se mantiene en el tier gratuito inicialmente, sin costos directos.

**Escenario de Crecimiento ($1,573 USD/mes)**

Al alcanzar entre 500-1,000 usuarios activos, los costos aumentan significativamente. El mantenimiento técnico se duplica a $1,000 mensuales para cubrir nuevas funcionalidades y soporte expandido. Google Gemini comienza a generar costos alrededor de $15 mensuales según el uso de tokens. Se agrega un presupuesto de marketing de $500 mensuales para acelerar el crecimiento y adquirir nuevos usuarios.

**Escenario de Escala ($3,183+ USD/mes)**

Con más de 5,000 usuarios, Supabase requiere actualización al plan Scale ($100+ mensuales), Google Gemini puede costar $50+ mensuales, el mantenimiento técnico alcanza $2,000 mensuales para desarrollo continuo y soporte empresarial, y el marketing se incrementa a $1,000 mensuales para mantener el crecimiento.

## Infraestructura Backend (Supabase)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Servicio | Plan Inicial | Costo Mensual | Límites |
| Supabase Pro | $25/mes | $25 USD | 100MB base de datos, 5GB almacenamiento |
| Autenticación | Incluido | $0 USD | Hasta 50,000 usuarios únicos |
| Storage Avatares | Incluido | $0 USD | 5GB incluidos en plan Pro |
| Backups automáticos | Incluido | $0 USD | Backup diario incluido |

**Servicios de IA (Google Gemini)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Servicio | Plan | Costo Estimado | Uso Incluido |
| Google Gemini API | Free Tier | $0 USD | 15 requests/minuto gratis |
| Google Gemini API | Pay-as-you-go | $1.50 - $15/mes | $1.50 por millón de tokens |

**Desarrollo y Mantenimiento**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concepto | Costo Mensual | Descripción |
| Mantenimiento app | $500 - $2,000 USD | Actualizaciones, bug fixes, soporte |
| Store fees | $25/mes | Cuenta desarrollador Google Play |
| Store fees | $99/año | Cuenta desarrollador Apple (≈$8.25/mes) |
| Dominio y SSL | $10 - $20/mes | Si se requiere dominio propio |

**Marketing y Distribución**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concepto | Costo Mensual | Notas |
| Marketing digital | $200 - $1,000 USD | Redes sociales, ASO, campañas |
| Analytics | $0 - $50 USD | Firebase Analytics (gratuito básico) |

## Resumen de Costos Mensuales (OPEX)

Escenario Básico (Inicio del proyeto)

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Costo Mensual |
| Supabase Pro | $25 |
| Google Gemini | $0 (free tier) |
| Store Fees | $33.25 |
| Mantenimiento | $500 |
| **Total Mínimo** | **$558.25 USD/mes** |

**Escenario Crecimiento (500-1,000 usuarios)**

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Costo Mensual |
| Supabase Pro | $25 |
| Google Gemini | $15 |
| Store Fees | $33.25 |
| Mantenimiento | $1,000 |
| Marketing | $500 |
| **Total Medio** | **$1,573.25 USD/mes** |

**Escenario Escala (5,000+ usuarios)**

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Costo Mensual |
| Supabase Scale | $100+ |
| Google Gemini | $50+ |
| Store Fees | $33.25 |
| Mantenimiento | $2,000 |
| Marketing | $1,000 |
| **Total Alto** | **$3,183.25+ USD/mes** |

# Punto de Equilibrio Estimado

*¿Cuántos usuarios o clientes necesitarían para recuperar la inversión?*

**Supuestos:**

* **CAPEX inicial (escenario individual):** $124 USD (solo cuentas de desarrollador).
* **OPEX mensual (escenario básico):** $558.25 USD/mes.
* **Precio de suscripción propuesto:**
  + **Freelancers:** $3 USD/mes.
  + **Empresas (por usuario):** $5 USD/mes (con un mínimo de 10 usuarios por empresa → $50/mes/empresa).

**Cálculo para Freelancers:**

**Cálculo para Empresas:**

Si solo se vende a empresas (con un ingreso mínimo de $50/mes por empresa):

Escenario de rentabilidad simple

## Escenario 1: Solo Freelancers

**Cálculo:**

* Usuarios necesarios para equilibrio: $558.25 ÷ $3 = **186 freelancers**
* Meta realista: **250 usuarios** (34% por encima del equilibrio)

**Proyección Mensual:**

* Ingresos: 250 × $3 = **$750**
* Costos: $558.25
* **Utilidad Neta: $191.75** (25.6% margen)

**Proyección Anual:**

* Ingresos: $9,000
* Utilidad Neta: **$2,301**

## Escenario 2: Solo Empresas

**Cálculo:**

* Empresas necesarias para equilibrio: $558.25 ÷ $50 = **12 empresas**
* Meta realista: **15 empresas**

**Proyección Mensual:**

* Ingresos: 15 × $50 = **$750**
* Costos: $558.25
* **Utilidad Neta: $191.75**

## Escenario 3: Mezcla Realista

**Composición de Clientes:**

* 8 empresas (80 usuarios total)
* 100 freelancers

**Cálculo de Ingresos:**

* Empresas: 8 × $50 = $400
* Freelancers: 100 × $3 = $300
* **Total Ingresos: $700/mes**

**Rentabilidad Mensual:**

* Ingresos: $700
* Costos: $558.25
* **Utilidad Neta: $141.75** (20.3% margen)

**Proyección Anual:**

* Ingresos: $8,400
* Utilidad Neta: **$1,701**

## Diagrama de infraestructura

