



pontIA

PROPUESTA IA PONTIA WORLD

PROYECTO JÚPITER
RECONOCIMIENTO DE
EMOCIONES

Anamaría Turda - William Ganem - Inés Benito - Iñigo Ugidos

En este documento el equipo detrás del proyecto de analítica de los datos de la empresa PontIA World realiza varias propuestas de IA Generativa. Aunque se centra en la principal, denominada **PontIA Perfect Guide**, que plantea **una solución para mejorar** uno de los parámetros más alarmantes del parque de atracciones, **la valoración media de las atracciones** del parque, que actualmente se sitúa en 5/10 puntos.

OBJETIVO DE ESTA PROPUESTA

El **objetivo principal** de esta propuesta es el planteamiento de una plataforma de IA Generativa para personalizar la experiencia del visitante y recabar datos del mismo, a modo de asistente, además de ayudar con la recogida de datos en tiempo real de su experiencia.

Esta personalización viene por ofrecerle al visitante a través de una app, por ejemplo:

- **Itinerarios y recomendaciones personalizadas** según tipo de visitante (familias, grupos de amigos, parejas, etc.), sus gustos y preferencias. Además de información de tiempos de espera aproximado de las atracciones en tiempo real.
- Un **asistente o chatbot** conversacional para dudas o incidencias.

También incorpora herramientas para ayudar al equipo de PontIA World como:

- Un **módulo interno** de diseño adaptativo de experiencias que genera mejoras (narrativa, efectos, prototipos, etc.) a partir de datos y el análisis de las emociones de los visitantes.

A continuación, este documento describe casos de uso, fases de desarrollo y una arquitectura base ilustrada por medio de un diagrama esquemático. Así como también plantea la posibilidad de mejorar estas valoraciones en 2 puntos, a 7/10 en 6 meses tras su implantación, como garantía de impacto en el negocio.

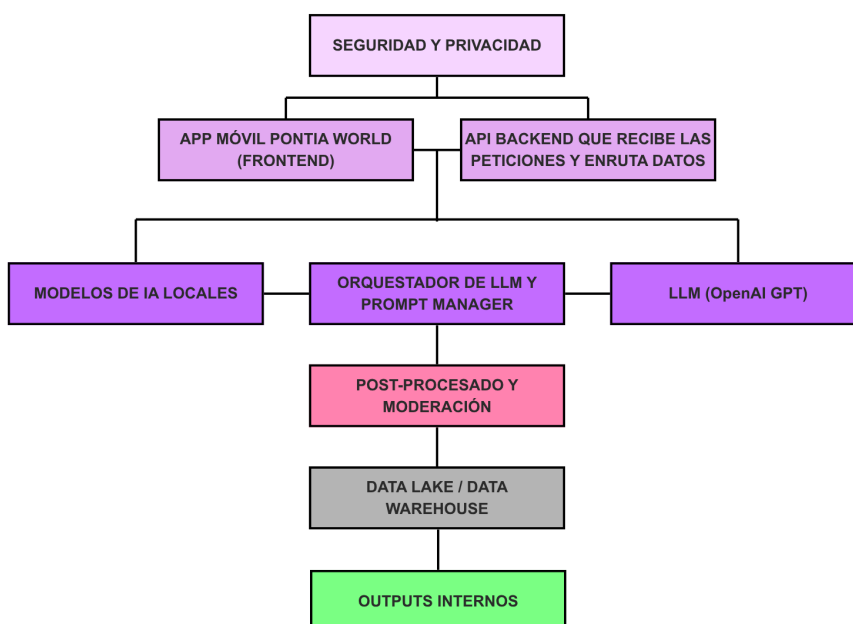
CONSIDERACIONES LEGALES, ÉTICAS Y DE DATOS

Al entrar en juego datos personales de los visitantes hemos de considerar algunas cuestiones a lo largo de esta propuesta, especialmente para evitar cualquier problema legal o transgresión de la LOPD y otras regulaciones legales, como son:

- **Consentimiento explícito** para uso de cámaras o análisis emocional; opción opt-out (posibilidad de darse de baja).
- **Anonimización/pseudonimización de datos** antes de almacenarlos para análisis a largo plazo.
- **Retención y logs** de prompts con acceso restringido.
- **Transparencia** a la hora de explicar al usuario qué hace la IA y permitir corrección manual.
- **Bias & fairness** mediante la revisión de sesgos en modelos que afecten recomendaciones para distintos perfiles.

PROPUESTA DE ARQUITECTURA - ESCALABLE, SEGURA Y ORIENTADA AL NEGOCIO

A continuación presentamos la **arquitectura técnica detallada** (componentes, flujos, almacenamiento, ML/ops, seguridad y escalado) que debería incluirse en la propuesta ejecutiva. Está pensada para que PontIA World pueda desplegar primero un piloto y luego escalar a producción con control de costes y cumplimiento legal.



Seguridad y Privacidad (Color lila suave):

- Procesamiento de imágenes y audios **solo si hay consentimiento**.
- Los datos crudos (foto/audio) **no se almacenan**: se procesan y se destruyen inmediatamente.
- Solo se guarda la **representación abstracta (vector emocional)**.
- Cumplimiento de GDPR / LOPD.

App móvil PontIA World (Color lila fuerte):

- **Interfaz móvil/web** donde el visitante interactúa.
- Puede **capturar foto o audio opcionalmente** (por ejemplo, mientras da su opinión o habla con el asistente).

- En esta etapa es donde se informa al usuario de manera transparente del uso de sus datos y se solicita consentimiento explícito.
- Envía texto, imagen o sonido al backend.

API Backend (Color lila fuerte):

- Recibe los datos del usuario y del parque (texto, imagen, audio).
- Realiza validaciones: formato, consentimiento, seguridad.
- Enruta los datos:
 - Texto → LLM.
 - Imagen → Modelo CNN facial.
 - Audio → Modelo CNN de voz.
- Combina los resultados de los tres para formar una “**percepción emocional completa**”.

Modelos de IA locales (Color morado intenso):

- **CNN Visual:** Detecta emociones faciales (alegría, enfado, tristeza, sorpresa, neutral, etc.).
- **CNN de Voz:** Analiza audio corto y extrae tono emocional (entusiasmo, frustración, calma, estrés, etc.).
- Estos modelos se pueden ejecutar en servidores propios (*edge*) o en la nube (*cloud*, para más potencia).
- Devuelven un “**vector de emociones**” o etiqueta con nivel de confianza.

Orquestador de LLM y Prompt Manager (Color morado intenso):

- Reúne:
 - Texto del usuario.
 - Datos contextuales del parque (tiempo de espera, aforo, clima, etc.).
 - Resultado de los modelos CNN (emociones detectadas).
- Construye el prompt enriquecido:
 - *“El usuario ha valorado la atracción con un 3/5, parece frustrado según el tono de voz y muestra tristeza facial. Sugiere una respuesta empática y breve con tono positivo.”*
- Llama al LLM (OpenAI GPT) con ese prompt.

LLM - OpenAI GPT (Color morado intenso):

- Genera una respuesta en lenguaje natural adaptada **al contexto emocional del usuario**.
- Por ejemplo: Si detecta enfado → tono conciliador y empático / Si detecta alegría → tono entusiasta y sugerente (y recomendaciones).

Módulo de post-procesado y moderación (Color rojizo pastel):

- Revisa la respuesta del LLM (seguridad, tono, política de empresa).
- Añade etiquetas internas (p. ej. “cliente frustrado”, “positivo”, “neutral”).
- Decide si se necesita intervención humana (si hay emociones negativas intensas).

Data Lake / Data Warehouse (Color grisáceo):

- Guarda:
 - Datos de interacciones (texto, respuesta, timestamp).
 - Resultados de CNNs (emociones detectadas).
 - Respuestas generadas.
 - Metadatos anonimizados (no guarda fotos ni audios, solo sus vectores emocionales).
- Esto permite análisis posteriores sobre la correlación entre emociones y satisfacción.

Outputs, analytics, reports y resultados del proceso (Color verde brillante pastel):

- Los analistas internos pueden ver:
 - Atracciones que generan más frustración o miedo.
 - Momentos del día con más emociones negativas.
 - Efectividad de las respuestas empáticas del sistema.
- También se pueden crear **mapas de calor emocionales del parque** (zonas con más alegría o más estrés).

El sistema ahora entiende no sólo los datos recabados por los sistemas anteriores del parque, sino **lo que dice, cómo lo dice y cómo se siente el visitante**. Las **CNNs**

actúan como los “sentidos” del sistema, mientras el LLM es el “cerebro lingüístico” que traduce esa comprensión emocional en respuestas útiles y empáticas.

STACK TECNOLÓGICO PARA EL DESARROLLO

CAPA	TECNOLOGÍA
Frontend	React Native + Expo (captura de video y audio con consentimiento)
Backend	FastAPI (Python) o Node.js
CNN reconocimiento facial	PyTorch / TensorFlow (modelo entrenado con FER2013 o AffectNet)
CNN reconocimiento de voz	CNN + MFCC features (TensorFlow / Keras, entrenado con RAVDESS o CREMA-D)
Orquestador LLM	Python service (prompt + moderación)
LLM	OpenAI GPT (API)
Data Lake / Data Warehouse	AWS S3 + Glue / BigQuery
Analytics	PowerBI + Glue / BigQuery
Seguridad	Vault, IAM, HTTPS, cifrado AES256, GDPR compliance

¿QUÉ APORTAN LOS MODELOS CNN?

Al integrar los modelos CNN en la propuesta, logramos:

- Respuestas más humanas y empáticas.
- Mejora la experiencia sin depender solo del texto.
- Análisis emocional agregado (métrica nueva de satisfacción)
- Permite detectar “momentos críticos” en tiempo real.
- Facilita el entrenamiento de modelos predictivos futuros.

MÉTRICAS DE ÉXITO (KPIs TÉCNICOS Y DE NEGOCIO)

Para medir la eficacia y eficiencia de esta propuesta, se plantean diferentes métricas y **deadlines** que perseguir a medio/largo plazo, con una primera evaluación tras 6 meses de su implantación.

- **Métricas del negocio:** Valoración media (objetivo 7 en 6 meses), % valoraciones positivas (60%), estadio de tiempos de espera (no +10 min medio/atracción).
- **Métricas del sistema:** Latencia de respuesta LLM (p90 < 1.2s cacheado, p90 < 3s sin caché), *uptime* 99.9%, costo por llamada LLM, tasa de *fallback* (respuestas no satisfactorias < 5%).
- **Métricas ML:** *drift score*, *A/B lift* en NPS (*Net Promoter Score*), tasa de adopción del itinerario (% usuarios que lo siguen).

BENEFICIOS PARA PONTIA WORLD

Los beneficios de que esta propuesta puede aportar al negocio son los siguientes:

- **Fiabilidad y trazabilidad de los datos:** Obtención de datos de forma automática y no manual.
- **Mejora de las valoraciones y experiencia de usuario**, en base a los objetivos mencionados en las métricas.
- **Propuesta de valor diferencial para el usuario** con respecto a otros parques de atracciones.

POSIBLES VÍAS DE DESARROLLO FUTURAS

Tras el desarrollo integral de esta propuesta, se abren varias **vías de desarrollo posteriores** tanto a nivel tecnológico como de negocio. Estas son algunas de ellas:

1. Ampliación funcional del modelo

- **Personalización avanzada:** adaptar las respuestas de la app según el estado emocional y el historial del usuario.
- **Predicción de estados emocionales futuros** basados en patrones de comportamiento o uso.

2. Integración con nuevos entornos

- **Extensión al metaverso de PontIA World:** permitir interacciones emocionales realistas con avatares.
- **Integración con wearables o sensores biométricos** (pulso, ritmo cardíaco, etc.) para obtener datos en tiempo real sobre el estado emocional.
- **Compatibilidad con asistentes virtuales o chatbots** dentro de la app o en otros canales (web, WhatsApp, Discord...).

3. Explotación de datos y analítica

- **Creación de un panel de “Emotional Analytics”** para empresas o departamentos internos, mostrando tendencias de estado emocional de los usuarios.
- **Modelos de segmentación emocional** que permitan mejorar la experiencia personalizada o campañas de comunicación.
- **Uso de los datos del Data Lake** para entrenar nuevos modelos predictivos sobre satisfacción, engagement o estrés.

4. Nuevas líneas de negocio

- **Licenciamiento del modelo de IA** a otras plataformas (educación, salud mental, RRHH, atención al cliente...).
- **Servicios B2B** de análisis emocional en tiempo real para formación, coaching o marketing.
- **Desarrollo de un SDK/API** para que terceros puedan integrar el sistema de reconocimiento emocional en sus propias apps.

5. Mejora continua y cumplimiento ético

- **Implementación de MLOps** para monitorizar el rendimiento del modelo y evitar sesgos emocionales o culturales.
- **Auditorías éticas y de privacidad** para garantizar la transparencia en el tratamiento de datos sensibles.
- **Optimización del coste computacional** y escalado en entornos cloud.