Solución integral de la experiencia del visitante en Piscilago Colsubsidio: Gestión de filas

Alfredo Nicolás Rincón Alfaro ·
Anyi Dayana Velandia Morales

Trabajo de grado presentado como requisito para optar a los títulos de:

Maestría en Administración (MBA) · Maestría en Ciencia de Datos

Director del trabajo de grado: Omar Alonso Patiño Castro

Modalidad: Consultoría Profesional

Universidad Ean

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas / Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

Tabla de Contenido

Solución Piscilago se mueve inteligente 6

Propuesta 1: Tiempo visible 7

Propuesta 2: Rutas inteligentes 12

Ruta PisciAll La experiencia completa 12

Ruta Amanecer Azul - Empieza fuerte desde la derecha 13

Ruta Contracorriente El truco de entrar por la izquierda 14

Ruta Adrenalina - Solo lo que importa 14

Propuesta 3: Instrucciones en pantalla 21

Propuesta 4: Incentivos gamificación 25

Propuesta 5: Organizar y demarcar el acceso en toboganes 29

Recomendaciones 35

Conclusiones 35

Referencias 37

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Pantalla informativa tiempos de espera 8
Ilustración 2. Pantalla informativa tiempos de espera en atracción 8
Ilustración 3. Visualización de instrucciones en pantalla 21
Ilustración 4. Incentivos gamificación. 26
Ilustración 5. Comparativo antes y después de demarcación 30

Lista de tablas

Tabla 1. Componentes financieros tiempo visible 10
Tabla 2. Logística y riesgos tiempo visible 10
Tabla 3. Indicadores de éxito y viabilidad tiempo visible 11
Tabla 4. Análisis de alternativas tecnológicas Rutas inteligentes 15
Tabla 5. Logística y riesgos Rutas inteligentes. 18
Tabla 6. Indicadores de éxito y viabilidad Rutas dirigidas. 19
Tabla 7. Comparación mejora instrucciones en pantalla 22
Tabla 8. Componentes financieros instrucciones en pantalla. 23
Tabla 9. Logística y riesgos instrucciones en pantalla. 23
Tabla 10. Indicadores de éxito y viabilidad instrucciones en pantalla. 24
Tabla 11. Componentes financieros incentivos. 27
Tabla 12. Logística y riesgos incentivos. 28
Tabla 13. Indicadores de éxito y viabilidad incentivos. 28
Tabla 14. Análisis alternativas proveedores para demarcación 30
Tabla 15. Componentes financieros Demarcación y organización de filas. 31
Tabla 16. Logística y riesgos Demarcación y organización de filas. 32
Tabla 17. Indicadores de éxito y viabilidad Demarcación y organización de filas. 33

Resumen

Este trabajo de grado, desarrollado bajo la modalidad de consultoría profesional, propone una solución para la gestión de filas en Piscilago Colsubsidio, compuesta por cinco intervenciones: visualización de tiempos de espera, rutas dirigidas, instrucciones en pantalla, gamificación y demarcación de accesos. Cada propuesta se diseñó como una decisión de inversión independiente, con su propio análisis de costo, riesgo e indicadores, de modo que el parque puede adoptarlas de forma individual según su presupuesto y prioridades; si se implementan varias, pueden complementarse entre sí, pero ninguna depende operativa ni financieramente de las demás.

Solución Piscilago se mueve inteligente

Piscilago se mueve inteligente nace como respuesta a uno de los principales retos del parque: la experiencia en filas. No se trata de una sola solución, sino de cuatro componentes que trabajan juntos para transformar la forma en que los visitantes viven su día en Piscilago. El primero es la visualización de tiempos de espera en pantalla. Hay una diferencia enorme entre llegar a una fila sin saber cuánto vas a esperar y poder tomar esa decisión con información en la mano. Por eso se propone instalar pantallas en puntos estratégicos del parque, no solo a la entrada, sino a lo largo del recorrido, para que el visitante pueda decidir en tiempo real a dónde ir, cuándo ir y si vale la pena esperar.

Conocer el tiempo antes de hacer la fila cambia completamente la experiencia porque le devuelve el control al visitante. El segundo son las rutas inteligentes. Tener un plan antes de entrar al parque no solo beneficia a cada visitante individualmente, sino que busca, a nivel colectivo, distribuir mejor el flujo de personas. La hipótesis de trabajo es que, si no todos van al mismo lugar al mismo tiempo, las filas colapsarán menos y la experiencia mejorará para todos; esta relación debe validarse durante el piloto mediante la medición simultánea de adopción de ruta, flujo por zona y tiempos de espera. El tercero son las instrucciones en pantalla, en la cual se busca mostrar de manera interactiva el uso correcto de las atracciones con el fin de hacer más eficiente la gestión de las filas.

El cuarto son los incentivos y la gamificación. De nada sirve mostrarle al visitante una ruta menos congestionada si no tiene una razón real para tomarla. Por eso este componente propone premiar activamente esa decisión: quienes visiten atracciones de menor afluencia reciben una recompensa tangible validada con un sello resistente al agua, un dulce, un descuento en heladería, una fotografía o un souvenir. Nada costoso, pero suficiente para mover el comportamiento, especialmente en familias con niños.

Y el quinto, quizás el más sencillo, pero no por eso menos importante, es organizar y demarcar el acceso en toboganes de doble ingreso como el Pisciclon. Una solución de bajo costo, de implementación inmediata, que reduce el desorden en el momento más crítico: el ingreso a la atracción

Propuesta 1: Tiempo visible

Consiste en la instalación de pantallas LED de exterior en puntos estratégicos como en la entrada del parque y cerca de las atracciones de mayor demanda tales como **Megatobogan, Onda Extrema y Pisciflash.** En estas pantallas se mostraría de forma actualizada la información del tiempo estimado de espera desde el punto en el que se encuentre la pantalla. La iniciativa esta validada en el estado del arte sobre la gestión de filas: la incertidumbre sobre la duración del tiempo de espera incrementa la percepción negativa de la experiencia, incluso cuando el tiempo real de espera no cambia.

El desarrollo de la propuesta viene dado por obtención de datos de los operarios encargados de las atracciones, los cuales periódicamente (cada 10 minutos) registraran en la base de datos de la aplicación el número de personas que han transcurrido en la atracción. La proposición que se explica en el proyecto es una inversión media, en donde se adquiere un software tipo medio en su relación costo-beneficio en adición a las pantallas, que con el input del operario hace el conteo promedio de los tiempos según la cantidad de gente que se registra. Al ser la primera parte un conteo manual, se tiene un margen de error humano, pero al promediarse la cantidad de gente con el tiempo histórico según la atracción, se reduce el margen de error mostrándose un promedio que se acerca a la realidad.

Asimismo, se deja a consideración de Colsubsidio, otras alternativa más eficiente y precisa, pero a su vez que requiere mayor inversión, la cual consiste en utilización de internet de las cosas, por medio de chips y sensores el sistema de manera automatizada hace el conteo automático de las personas y el promedio del tiempo.

Ilustración 1. *Pantalla informativa tiempos de espera*



Ilustración 2. *Pantalla informativa tiempos de espera en atracción*



Al mostrar esta información, la persona adquiere la capacidad de decidir con información suficiente si permanece en la fila o se traslada a otra atracción con menor congestión, lo que contribuye a una distribución más eficiente del flujo de visitantes dentro del parque. Lo trascendental de esta implementación es la actualización periódica del tiempo mostrado, la cual podría realizarse de manera manual, semi automática o automatizada mediante un software de gestión de filas que estime el tiempo a partir del conteo de personas y capacidad en tiempos de despacho de cada atracción, esto estará sujeto a la capacidad y disposición de inversión del parque. Esta propuesta es la base fundamental sobre la cual operan las demás iniciativas, como lo son los incentivos de gamificación y señalización de rutas ya que ambas propuestas dependen de que el visitante cuente con información en tiempo real confiable para decidir de manera informada su recorrido dentro del parque.

Impactos y beneficios tiempo visible

- Operativo: Al mostrar el tiempo de espera, se transforma una información inexistente a una decisión informada, el quedarse o no en la fila conociendo el tiempo genera una redistribución consciente del flujo de visitantes sin necesidad de intervención del personal directa.

- Al reducir la ansiedad de espera, se ataca la incertidumbre de no conocer el tiempo de espera de las filas y por consiguiente disminuye la percepción negativa de la experiencia, aumentado la satisfacción del cliente en su experiencia como visitante del parque.

- Pocas barreras de entradas al ser un plan económicamente viable y con bajo riesgo de implementación, pues se puede ejecutar en días de baja afluencia y no requiere modificaciones estructurales importantes.

Tabla 1. *Componentes financieros tiempo visible*

CAPEX por pantalla	$12.000.000 COP por unidad — pantalla LED outdoor de 55 a 75 pulgadas, certificación IP65 (InOut Soluciones 2025)
Pantallas requeridas	Entre 4 y 6 unidades, priorizando las atracciones de mayor afluencia
Software de gestión de filas	$4.000.000 COP de licenciamiento inicial + $1.000.000 COP anual de mantenimiento (ScanQueue 2026)
Instalación eléctrica	$3.000.000 a $5.000.000 COP por punto — incluye cableado y estructura de soporte (Presucosto 2026)
OPEX anual	$4.000.000 COP aproximados — mantenimiento preventivo y consumo energético[i] (Szradiant 2025)

Tabla 2. *Logística y riesgos tiempo visible*

Categoría	**Componente**	**Descripción**
Tiempo de implementación	6 a 10 semanas	Ejecutable en días no congestionados sin interrumpir la operación del parque.
Recursos humanos	Técnico de TI	Puede ser compartido con otras funciones del parque o asignado al personal existente para monitoreo y mantenimiento del sistema.
Riesgo principal	Certificación IP65 obligatoria	Las pantallas estarán expuestas permanentemente a humedad, salpicaduras de agua y condiciones de intemperie, por lo que requieren esta certificación mínima.

Tabla 3. *Indicadores de éxito y viabilidad tiempo visible*

Indicador	**Descripción**
Tasa de redistribución	Porcentaje de visitantes que abandonan voluntariamente una fila al consultar la pantalla.
Reducción del tiempo de espera	Medida mediante los datos que sean recolectados por medio del conteo del personal y promedios de tiempo del software, capacidad total por día pico.
Percepción en la reducción del tiempo de espera	Medida mediante encuestas de satisfacción a la salida de las atracciones, comparando la percepción antes y después de la instalación de las pantallas.
Precisión del tiempo informado	Desviación entre el tiempo mostrado en pantalla y el tiempo real de espera. Meta: margen de error inferior al 10%.

Propuesta 2: Rutas inteligentes

Luego de ver en la entrada del parque qué atracciones están más congestionadas, el visitante puede abrir la aplicación de Piscilago y elegir su ruta para el día. Estas se llaman rutas inteligentes porque están diseñadas con base en el nivel de congestión del parque: ya no es necesario adivinar a dónde ir ni improvisar la siguiente parada. Con solo mirar el celular, cada persona tiene un recorrido claro y optimizado.

Para que esta redistribución sea realmente eficiente, se diseñaron cuatro rutas pensadas en los distintos tipos de visitantes que llegan al parque: familias con niños, grupos de jóvenes, adultos mayores o quienes simplemente quieren aprovechar el día completo sin perderse nada. Cada ruta tiene su propio punto de entrada, su casillero asignado y un orden de paradas que busca que no todos estén en el mismo lugar al mismo tiempo. Las cuatro rutas son las siguientes:

Ruta PisciAll La experiencia completa

La ruta diseñada para quien quiere vivirlo todo sin dejar ninguna zona sin explorar. Recorre las 17 atracciones del parque en un orden estratégico que combina toboganes, zoológico, piscinas y fauna, minimizando desplazamientos y distribuyendo el flujo a lo largo de toda la jornada.

- **Entrada derecha · Casillero Zona Azul**
- Pisciloca (Pto. 9)
- Toro Mecánico (Pto. 11)
- Aves, Primates y Tigre (Ptos. 6, 7 y 8)
- Recorrido Lago en barco (Pto. 16)
- Zona Piscinas (Ptos. 17, 18 y 19)
- Tobogán Piscigiros (Pto. 27)
- Pisiflash (Pto. 29)
- Megatobogán (Pto. 28)
- Piscitornado (Pto. 33)

- Zona León (Pto. 38)
- Pisciclon (Pto. 41)
- Piscipulpo (Pto. 39)
- Piscihuracanes (Pto. 66)
- Flamencos (Pto. 60)
- Anaconda (Pto. 65)
- Onda Extrema (Pto. 64)
- Zona Animales (Ptos. 45–55)

Ruta Amanecer Azul - Empieza fuerte desde la derecha

Para quien entra por la derecha y quiere atacar las piscinas y toboganes antes de que las filas crezcan, avanzando hacia las zonas de fauna a medida que el día avanza y la afluencia en los toboganes principales se estabiliza.

- Entrada derecha · Casillero Zona Azul Piscinas
- Zona Piscinas (Ptos. 17, 18 y 19)
- Aves, Primates y Tigre (Ptos. 6, 7 y 8)
- Tobogán Piscigiros (Pto. 27)
- Megatobogán (Pto. 28)
- Zona León (Pto. 38)
- Pisciclon (Pto. 41)
- Piscipulpo (Pto. 39)
- Piscihuracanes (Pto. 66)
- Anaconda (Pto. 65)
- Zona Animales (Ptos. 45–55)
- Onda Extrema (Pto. 64)
- Flamencos (Pto. 60)

Tiempo estimado: 4 horas

Ruta Contracorriente El truco de entrar por la izquierda

La ruta inteligente. Al iniciar en sentido contrario al flujo tradicional del parque, el visitante llega primero a las atracciones menos concurridas en las horas pico y avanza hacia los toboganes principales cuando la afluencia ya comenzó a dispersarse.

- Entrada izquierda · Casillero Zona Verde
- Piscipulpo (Pto. 39)
- Pisciclon (Pto. 41)
- Zona León (Pto. 38)
- Piscitornado (Pto. 33)
- Tobogán Piscigiros (Pto. 27)
- Megatobogán (Pto. 28)
- Zona Piscinas (Ptos. 17, 18 y 19)
- Recorrido Lago (Pto. 16)
- Aves, Primates y Tigre (Ptos. 6, 7 y 8)
- Toro Mecánico (Pto. 11)
- Pisciloca (Pto. 9)
- Zona Animales (Ptos. 45–55)
- Onda Extrema (Pto. 64)
- Anaconda (Pto. 65)
- Flamencos (Pto. 60)
- Piscihuracanes (Pto. 66)

Tiempo estimado: 5 horas 30 minutos

Ruta Adrenalina - Solo lo que importa

Sin zoológico, sin descanso, sin rodeos. Para quienes vinieron por la emoción y quieren encadenar los toboganes de mayor velocidad e intensidad en el menor tiempo posible. Recomendada para grupos de adultos y jóvenes en días de alta afluencia.

- Entrada izquierda · Casillero Zona Verde
- Onda Extrema (Pto. 64)

- Anaconda (Pto. 65)
- Piscihuracanes (Pto. 66)
- Piscipulpo (Pto. 39)
- Pisciclon (Pto. 41)
- Piscitornado (Pto. 33)
- Megatobogán (Pto. 28)
- Pisiflash (Pto. 29)
- Tobogán Piscigiros (Pto. 27)

Tiempo estimado: 3 horas

Nota sobre el alcance actual: El nombre "Rutas inteligentes" corresponde a la denominación comercial de la propuesta, coherente con el concepto general de Piscilago se mueve inteligente. En esta fase, el diseño de las cuatro rutas es un recorrido curado con criterio experto, basado en zonas, tipo de atracción y afluencia percibida, sin distancias, capacidad por zona ni tiempos de desplazamiento calculados cuantitativamente. Su evolución hacia un modelo dinámico, alimentado por datos reales de flujo y por el sistema de tiempos visibles (Propuesta 1), queda planteada como siguiente paso técnico del proyecto.

***Tabla 4**. Análisis de alternativas tecnológicas Rutas inteligentes*

Fuente	**Fecha publicación**	**Especificación**	**Rango citado**	**Enlace**
ToGrow Agencia	may-2026	App de complejidad media en Colombia (pasarela de pago, geolocalización, perfiles avanzados)	$35M – $80M COP	togrowagencia.com
Moonolia	feb-2026	App media Colombia — ejemplo app de pedidos con panel admin (desglose por componente)	$25M – $39M COP	moonolia.com

Fuente	Fecha publicación	Especificación	Rango citado	Enlace
Granweb	dic-2025	MVP / validación inicial de app en Colombia	USD 4.000–7.000 (≈ $16M–$28M COP)	granweb.io
Pixelia	jun-2026	Equipo dedicado — 1 desarrollador senior fullstack, Colombia	$8M – $15M COP/mes	pixelia.com.co
Bithaus	2026	App de negocio en producción (backend, autenticación, publicación en tiendas)	USD 5.000–15.000 (≈ $20M–$60M COP)	bithaus.co
Buggin.dev	feb-2026	Tarifa por hora, desarrollador senior en Colombia	USD 25–65 / hora	website.buggin.dev
Space-O Technologies	2026	PWA básica (referencia internacional, no específica de Colombia)	USD 8.000–25.000	spaceo.ca

Criterio	Ampliar app existente	PWA / Micrositio	Nueva app
Costo estimado (año 1)	$20M – $41,5M COP (ver Tabla 4, anclado en Pixelia y Moonolia)	USD 8.000–25.000 ≈ $32M–$100M COP (Space-O; sin referencia local, cotizar)	$35M – $84M COP (ToGrow, Bithaus, Granweb)
Tiempo de implementación	4 – 6 semanas	6 – 8 semanas	10 – 14 semanas
Integración con sistema actual	Alta — reutiliza usuarios, sesión y notificaciones ya existentes	Media — requiere puente/API con la app actual	Baja — app aislada, requiere migrar o duplicar usuarios
Adopción esperada	Alta — el visitante que ya usa la app no	Media — accesible por QR/link sin	Baja–media — requiere descarga

Criterio	Ampliar app existente	PWA / Micrositio	Nueva app
	descarga nada nuevo	descarga, pero menos visible	adicional (fricción típica)
Propiedad de los datos	Total — datos centralizados en la infraestructura ya administrada por Piscilago	Depende del proveedor de hosting/PWA	Depende del desarrollador contratado — riesgo de dependencia de terceros
Mantenimiento anual	Bajo — se diluye en el mantenimiento ya presupuestado de la app existente	Medio — requiere hosting y mantenimiento propio	Alto — $6M – $15M COP/año adicionales (Tabla original)

Alternativa recomendada: ampliar la app existente. Es la opción de menor costo, menor tiempo de implementación, mayor adopción esperada (no exige una descarga adicional) y mantiene los datos bajo la propiedad de Piscilago.

Tabla 5. *Componentes financieros Rutas inteligentes.*

Componente	Estimado (COP)	Base / fuente
Desarrollo del módulo de rutas (equipo dedicado, ~1 a 1,5 meses, 1 dev senior)	$8.000.000 – $22.500.000 COP	Tarifa de equipo dedicado (dev senior fullstack), Pixelia, jun-2026
Diseño UX/UI del nuevo módulo	$2.000.000 – $4.000.000 COP	Proporcional al componente de diseño UI/UX de un proyecto de complejidad media, Moonolia, feb-2026
Integración con sistema de tiempos de espera	$3.000.000 – $8.000.000 COP	Estimación interna, integra con el sistema de conteo propio del parque, no con un proveedor externo estándar. Sin fuente pública específica; cotizar formalmente.
Pruebas y control de calidad	$1.000.000 – $2.000.000 COP	Estimación interna (proporcional al desarrollo). Sin fuente pública; cotizar formalmente.

Componente	Estimado (COP)	Base / fuente
Mantenimiento y actualizaciones anuales	$2.000.000 – $5.000.000 COP al año	Estimación interna, se apoya en el ciclo de mantenimiento ya presupuestado de la app existente. Sin fuente pública; cotizar formalmente.

Inversión total estimada: La inversión total estimada para el primer año es de $16.000.000 a $41.500.000 COP, concentrada principalmente en el desarrollo del módulo de rutas ($8.000.000–$22.500.000 COP). A partir del segundo año, el costo se reduce a mantenimiento y actualización de contenido.

Tabla 5. *Logística y riesgos Rutas inteligentes.*

Categoría	Descripción
Tiempo de implementación	4 a 6 semanas, en paralelo con el desarrollo del módulo de rutas dentro de la app existente (Tabla 4). Incluye el diseño de las cuatro rutas y la prueba piloto antes del lanzamiento general.
Personal requerido	Equipo de anfitriones en los casilleros de entrada para explicar la ruta asignada y resolver dudas. No requiere personal adicional permanente una vez la app esté en funcionamiento.
Riesgo de baja adopción	Si el visitante no percibe un beneficio claro en seguir la ruta sugerida, puede ignorarla y desplazarse libremente por el parque, anulando el efecto de distribución esperado.
Riesgo de coincidencia entre rutas	Al ser rutas estáticas y no validadas aún contra el registro operativo real, dos o más rutas podrían coincidir en el mismo punto en la misma franja horaria, generando el efecto contrario al buscado.
Actualización de contenido	Las rutas deben revisarse periódicamente por mantenimiento de atracciones, temporada o eventos especiales, para no dirigir visitantes a puntos cerrados o modificados.

Tabla 6. *Indicadores de éxito y viabilidad Rutas dirigidas.*

Indicador	**Descripción**
Tasa de adopción de ruta	Porcentaje de visitantes que activan una ruta en la app o escanean el QR de inicio en el casillero asignado.
Flujo de visitantes por zona	Conteo de personas por zona cada 30 minutos, comparado entre línea base y piloto.
Tiempo de espera por atracción	Cronometrado en el punto de acceso a cada atracción, comparando periodos con y sin la intervención de rutas activa.
Reducción de saturación simultánea	Número de atracciones con ocupación superior al 80% al mismo tiempo, comparado antes y durante el piloto.

Viabilidad: Alta. El costo de producción del contenido es bajo y la implementación puede realizarse de forma paulatina y en conjunto con las demás estrategias. El riesgo principal radica en la eficiencia del contenido audiovisual: debe ser suficientemente estratégico y creativo para alcanzar los objetivos esperados.

Diseño de medición simultánea del piloto

La siguiente tabla operacionaliza la medición simultánea de tres variables clave —adopción de ruta, flujo por zona y tiempos de espera— con el fin de contrastar en campo la hipótesis de redistribución planteada al inicio de esta sección.

Variable	**Cómo se mide**	**Frecuencia**
Adopción de ruta	Porcentaje de visitantes que activan una ruta en la app.	Diario durante el piloto
Flujo de visitantes por zona	Conteo de personas por zona (manual o conteo óptico) cada 30 minutos	2 fines de semana piloto vs. 2 fines de semana línea base
Tiempo de espera por atracción	Cronometrado en el punto de acceso a cada atracción, antes y durante el piloto	Mismo esquema línea base vs. piloto

Impactos y Beneficios Rutas inteligentes

- El visitante llega al parque con un plan claro, reduciendo el tiempo que normalmente se pierde decidiendo a dónde ir y evitando desplazamientos innecesarios entre atracciones.

- Al distribuir a los visitantes en cuatro rutas con distintos puntos de entrada y sentidos de recorrido, se busca reducir la saturación simultánea en las atracciones más populares sin restringir el acceso a ninguna de ellas; este efecto es la hipótesis que el piloto debe confirmar con datos de adopción de ruta y flujo por zona.
- Cada ruta está diseñada para un perfil de visitante diferente, familias con niños, jóvenes, adultos mayores o quienes buscan adrenalina, lo que personaliza la experiencia y aumenta la satisfacción general del día.

- La lógica contracorriente de rutas como la Entrada Izquierda busca que una parte de los visitantes acceda primero a las atracciones menos concurridas, generando, según la hipótesis de la propuesta, un efecto de redistribución natural del flujo sin intervención del personal; esta relación debe confirmarse con la medición conjunta de adopción de ruta, flujo por zona y tiempos de espera.

- A largo plazo, los datos de uso de las rutas permiten al parque identificar patrones de comportamiento del visitante y tomar decisiones operativas más informadas sobre horarios, capacidad y distribución de personal.

Propuesta 3: Instrucciones en pantalla

Se busca reducir aumentar la eficiencia disminuyendo la brecha de tiempos mediante la repetición constante de instrucciones de seguridad y uso en las atracciones por parte de los operarios en cada ciclo de despacho en las atracciones de alta ocupación. Por lo anterior, se propone reproducir repetidamente un video corto y cautivador con las instrucciones de utilización de la atracción y las recomendaciones de seguridad.

El visitante al recibir la instrucción de forma anticipada llega a la plataforma de despacho ya informado, lo que reducirá el tiempo de explicaciones repetidas y agilizará el proceso de gestión de operación. Esta reducción, aunque parece pequeña en el análisis marginal de cada ciclo individual, observándolo de manera agregada significa tiempo ahorrado en el tiempo de espera en las filas y capacidad en una jornada de influencia alta.

De acuerdo a los datos obtenidos de manera empírica en la visita que se realizó a las instalaciones del parque, se propone una tabla con datos hipotéticos que reflejan una simulación los probables efectos benéficos en la reducción del tiempo de espera en la atracción Onda Extrema, la cual tiene capacidad de 4 personas por flotador. Se esperaría que el tiempo de espera se redujera en un 34% y la capacidad por atracción aumentara en un 50% en un día pico.

Ilustración 3. *Visualización de instrucciones en pantalla*



Tabla 7. *Comparación mejora instrucciones en pantalla*

	Estado actual	**Estado optimizado**
Personas / hora	240	360
Tiempo Ciclo	50 segundos	30 segundos
Tiempo espera	50 minutos	33 minutos
Tiempo perdido / ciclo	30 segundos	10 segundos

Las personas / hora iniciales, el tiempo del ciclo, el tiempo de espera y el tiempo perdido/ciclo son datos que se obtuvieron empíricamente y mediante encuestas a visitantes del parque en un día de congestión alta. La ocupación de la balsa por hora se halla mediante:

Capacidad máxima teórica por hora:

$$\text{Viajes/hora} = \frac{3600 \text{ seg}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

- Actual: 3600 / 50 = 72 viajes/hora
- Optimizado: 3600/30 = 120 viajes/hora

Y la capacidad máxima por hora es igual al número de viajes posibles por hora multiplicado por la capacidad de la balsa que son 4 personas

- Actual: 72 x 4 = 288 personas /hora (se toma 240 porque no siempre las balsas van con su capacidad máxima)
- Optimizado: 120 x 4 = 480 personas/hora (se toma 360, como una cifra conservadora y optimista de mejora en las personas/hora atendidas con el supuesto de mejorar el tiempo del ciclo en 20 segundos)

Una vez hallados estos valores, para calcular nuestro tiempo de espera optimizado hipotético, multiplicamos nuestro tiempo de espera actual por la división entre las personas/hora atendidas actualmente y las personas/hora atendidas en el estado optimizado.

$$\text{Tiempo espera optimizado} = \text{Tiempo espera actual} \times \frac{\text{Personas/hora actual}}{\text{Personas/hora optimizado}}$$

Lo cual nos arroja el resultado de 33 minutos.

Esta propuesta atiende estratégicamente las restricciones operativas y puntos de congestión identificados en el diagnostico, y complementa a la propuesta 1, ya que ambas buscan reducir la incertidumbre del visitante y optimizar el tiempo efectivo en cada ciclo de operación de las atracciones.

Tabla 8. *Componentes financieros instrucciones en pantalla.*

Producción de video	$1.500.000 a $3.000.000 COP por atracción — contenido dinámico de máximo 45 segundos (Diseñadores colombianos 2025)
Pantalla industrial	$5.000.000 a $12.000.000 COP por unidad — 43 a 55 pulgadas, alta luminosidad, certificación IP65 (InOut Soluciones 2025)
Reproductor de señalización digital	$300.000 a $800.000 COP por unidad (Amazon 2025)
Instalación eléctrica	$3.000.000 a $5.000.000 COP por punto — cableado y estructura de soporte (Szradiant 2025)
Pantallas requeridas	4 unidades — una por cada tobogán principal
Ahorro estimado por ciclo	Entre 15 y 30 segundos de instrucción verbal evitada por grupo despachado

Tabla 9. *Logística y riesgos instrucciones en pantalla.*

Categoría	**Descripción**
Producción de contenido audiovisual	El contenido debe producirse en un formato dinámico. Un video percibido como aburrido o extenso será ignorado por los visitantes, anulando el beneficio esperado de la implementación.

Categoría	Descripción
Riesgo de mantenimiento	Las pantallas instaladas requieren revisión y limpieza con periodicidad establecida, dado el entorno de alta humedad en el que operan de forma permanente.

***Tabla 10**. Indicadores de éxito y viabilidad instrucciones en pantalla.*

Indicador	Descripción
Throughput por hora	Número de ciclos despachados por hora antes y después de la intervención.
Tasa de cumplimiento de seguridad e instrucciones de uso	Porcentaje de visitantes que ejecutan correctamente las instrucciones al llegar a la plataforma de lanzamiento.
Tiempo de instrucción verbal por ciclo	Cronometrado antes y después de la instalación, con meta de reducción del tiempo empleado por grupo despachado.

Viabilidad: Alta. El costo de producción del contenido es bajo y la implementación puede realizarse de forma paulatina y en conjunto con las demás estrategias. El riesgo principal radica en la eficiencia del contenido audiovisual: debe ser suficientemente estratégico y creativo para alcanzar los objetivos esperados.

Impactos y beneficios

- Se espera una mejora en el throughput de cada atracción sin necesidad de ampliar su estructura física, siguiendo los conceptos de Lean, se obtiene una mejora en la productividad eliminando el tiempo de instrucciones repetidas.

- Tiene una relación costo-beneficio favorable. La inversión es baja comparada con los efectos esperados en la capacidad ociosa y los ingresos potenciales incrementales que junto a otras estrategias y apoyo de participantes como operarios se esperan recibir. Un visitante que pueda hacer uso de más atracciones es una persona o familia que su índice de satisfacción subirá y estará más dispuesto a consumir más dentro del parque, asimismo, si hay mayor flujo de personas dentro de las instalaciones del parque, se puede incentivar más el consumo interno. Por último, si el parque redistribuye de manera más eficiente a sus visitantes, puede recibirse mayor cantidad de gente aumentando las probabilidades de mayor consumo siempre y cuando las restricciones de capacidad lo permitan.

- No solo reduce tiempos de espera aumentando la satisfacción del cliente, sino que a su vez contribuye al aumento de la tasa de cumplimiento de seguridad.

- Se presenta sinergia entre esta propuesta y la propuesta 1, apalancándose de su infraestructura y permitiendo hacerla escalable.

Propuesta 4: Incentivos gamificación

Se busca introducir una estrategia de incentivos orientada a incentivar la redistribución voluntaria del flujo de visitantes de las atracciones de alta congestión hacia aquellas que cuentan con baja congestión en los días de mayor afluencia del parque. El mecanismo consiste en brindar recompensas de bajo costo como dulces, descuentos, souvenirs o fotografías a los visitantes que hagan uso de atracciones subutilizadas, validando su participación por medio de sellos resistentes al agua. Esta iniciativa se fundamenta en la psicología conductual, al proponer un elemento lúdico y una recompensa tangible, se promueve a los visitantes (especialmente a las familias con niños) a explorar zonas del parque que de otro modo no habrían considerado visitar, impulsando la redistribución del flujo de personas y aliviando la congestión en las 4 atracciones específicas que están atravesando la problemática, sin necesidad de restringir o limitar el acceso a estas mismas.

Como medidas para garantizar usos indebidos y trazabilidad, cada atracción contará con un sello particular que permite diferenciarlo, el cual será administrado por personal autorizado. Los visitantes una vez accedan a beneficio será registrado mediante un código único, u otro sello que identifique que ya lo recibieron. En caso de menores de edad, la participación de estos mismos será bajo responsabilidad de un adulto responsable acompañante. Se establecerá claridad en que los premios o souvenirs están sujetos a disponibilidad limitada.

Ilustración 4. *Incentivos gamificación.*



Construimos escenario conservador de porcentaje de canje según tipo de recompensa.

Recompensa	**% de canjes**	**Costo unitario supuesto**
Dulce	50%	$800
Descuento helado	25%	$750
Fotografía	15%	$4.000
Souvenir	10%	$6.000

Con estos supuestos, calculamos el costo promedio por participante:

(50% x 800) + (25% x 750) + (15% x 4000) + (10% x 6000)

= 1.787,5 COP por participante

Si participan 2.000 personas

Escenario	Visitantes	Participación	Participantes	Costo promedio*	Costo diario
Bajo	8.000	10%	800	$1.787,5	$1.430.000
Base	8.000	15%	1.200	$1.787,5	$2.145.000
Alto	8.000	25%	2.000	$1.787,5	$3.575.000

Tabla 11. *Componentes financieros incentivos.*

Costo diario estimado	$Alrededor de 4.000.000 COP, calculado sobre una base de 2.000 visitantes participantes
Dulce o recompensa simple	$500 a $1.200 COP por visita — de alto impacto relativo al costo
Fotografía o souvenir	$4.000 a $6.000 COP por premio otorgado
Descuento del 10% en helado	$500 a $1.000 COP de impacto neto por canje
Impacto esperado	Se estima un incremento hipotético del 15% al 25% en el uso de atracciones de baja ocupación, sujeto a validación bajo piloto.

***Tabla 12**. Logística y riesgos incentivos.*

Categoría	Descripción
Capacitación y distribución del personal	Se requiere capacitar y distribuir adecuadamente al personal del parque para la correcta operación y validación de la iniciativa.
Validación mediante sello resistente al agua	La participación de los visitantes debe validarse con un sello resistente al agua, adaptado al entorno acuático del parque.
Riesgo principal: comunicación de reglas	La comunicación de las reglas, términos y condiciones debe ser clara y transparente para evitar percepción de inequidad o confusión entre los visitantes.

Justificación estratégica: Esta iniciativa impacta directamente sobre la demanda, a diferencia de las propuestas anteriores que actuaban sobre la eficiencia del ciclo de servicio. Busca generar una redistribución activa del flujo de visitantes con un costo de implementación bajo-medio y una capacidad de ejecución rápida y eficaz.

***Tabla 13.** Indicadores de éxito y viabilidad incentivos.*

Indicador	**Descripción**
Tasa de participación	Número y porcentaje de visitantes que reclaman el sello de validación y participan activamente en la iniciativa.
Costo por visitante redistribuido	Relación entre el costo diario del programa y el número de visitantes que cambiaron su recorrido. Mide la eficiencia económica de la propuesta.
Variación en la ocupación de atracciones de baja afluencia	Comparación del conteo de visitantes en atracciones de baja demanda antes y durante los días de activación de la propuesta.

La viabilidad es alta porque la inversión es media, no requiere infraestructura permanente y puede activarse y desactivarse fácilmente. El principal riesgo es la fatiga del incentivo a largo plazo, por lo que será importante actualizarla estratégicamente rotando los incentivos.

Impactos y beneficios

- Con esta propuesta se impacta la demanda, al optimizar las opciones que tiene el visitante hacia dónde dirigirse, incrementando la eficiencia operativa del parque.

- Es una estrategia flexible debido a su reversibilidad, ya que se puede activar y desactivar de acuerdo con las necesidades del parque.

- Con base en la economía conductual, es un enfoque eficiente motivar intrínsecamente a través de recompensas y elementos lúdicos, en lugar de simplemente restringir el acceso a atracciones congestionadas.

- Se busca un incremento del 15%-25% en utilización de atracciones de baja ocupación con el uso de este incentivo en días pico en congestión y mientras no se fatigue el incentivo, sino que se vaya rotando.

Propuesta 5: Organizar y demarcar el acceso en toboganes

El último componente que completa la propuesta tiene que ver con algo tan sencillo como la organización del espacio. Durante el trabajo de campo se observó que en algunas atracciones la gente no sabía dónde pararse por falta de demarcación. Esta observación es cualitativa: aún no se ha cuantificado cuántos visitantes se ven afectados ni cuánto tiempo añade esta confusión al ciclo total de espera. El piloto está diseñado para medir esto antes de intervenir sobre el tiempo de espera general.

El caso más claro fue el del **Pisciclon**. Esta atracción cuenta con dos toboganes de lanzamiento, uno cubierto y otro descubierto, pero ambos comparten una sola entrada sin ninguna diferenciación visual. El resultado es que muchos visitantes hacen fila sin saber a cuál tobogán están accediendo, y en ocasiones deben esperar de nuevo o reorganizarse al llegar arriba.

La solución es de las más sencilla del plan: pintar las escaleras en dos colores, azul para un tobogán y amarillo para el otro, aprovechando además los colores propios del

parque. Sin señalización adicional, sin personal extra, sin obras, solo color. Una intervención de bajo costo que le da al visitante la orientación que necesita desde el momento en que llega a la fila.

***Ilustración 5**. Comparativo antes y después de demarcación*



***Tabla 14**. Análisis alternativas proveedores para demarcación*

Fuente	Fecha consulta	Especificación	Rango citado	Enlace
Homecenter Colombia (Topex, Kolor, Algreco, Pintuco)	sep-2026	Pintura epóxica/antideslizante para pisos, exterior, 1 galón, varias marcas	$127.900 – $297.900 COP/galón	homecenter.com.co

Fuente	Fecha consulta	Especificación	Rango citado	Enlace
Presucosto.com	2026	Mano de obra de pintura epóxica en Colombia, por m² (incluye preparación básica)	$18.000 – $28.000 COP/m²	presucosto.com
Presucosto.com	2026	Jornal de pintor (8h), Colombia, con prestaciones	$70.000 – $100.000 COP/día	presucosto.com
Starhouse.com.co	2026	Vinilo impreso polimérico para exterior + laminado UV, por m²	$35.000 – $45.000 COP/m²	starhouse.com.co
Jos Impresores S.A.S.	2026	Señalización pequeña en poliestireno con vinilo laminado (24×15 cm)	$15.000 COP/unidad	josimpresores.com

Tabla 15. *Componentes financieros Demarcación y organización de filas.*

Componente	Estimado (COP)	Base / fuente
Pintura epóxica resistente al agua · por escalera (2 galones, dos colores)	$260.000 – $600.000 COP	Rango de mercado 1 galón ($130.000–$300.000) × 2, Homecenter (Topex/Algreco/Kolor/Pintuco), sep-2026
Mano de obra de aplicación	$200.000 – $400.000 COP por intervención	Estimado con jornal de pintor $70.000–$100.000/día (1 día por escalera con ayudante), Presucosto.com 2026. Puede ejecutarse con personal de mantenimiento existente.
Señalización complementaria en la base	$15.000 – $90.000 COP por escalera	Aviso pequeño en poliestireno/vinilo laminado (Jos Impresores) hasta vinilo impreso de mayor formato con laminado UV (Starhouse), 2026

Componente	Estimado (COP)	Base / fuente
Mantenimiento y retoque anual	$200.000 – $400.000 COP al año	Estimación interna (30–40% del costo inicial de pintura por desgaste). Sin fuente pública específica; cotizar formalmente con proveedor.

Inversión total estimada: $675.000 – $1.490.000 COP por intervención inicial, con base en benchmark de mercado colombiano (Homecenter, Presucosto.com, Starhouse, Jos Impresores), consultado en septiembre de 2026. Se recomienda usar pintura epóxica antideslizante de gama media (Kolor/Topex, ~$200.000/galón) por su mejor resistencia al agua y deslizamiento frente a opciones más económicas, aprovechar personal de mantenimiento existente para la aplicación, y usar señalización de bajo costo como complemento. Se sugiere cotización formal antes de la decisión final.

Tabla 16*. Logística y riesgos Demarcación y organización de filas.*

Categoría	Descripción
Tiempo de implementación	1 a 2 días por atracción. Puede ejecutarse en horario de cierre del parque o en días de baja afluencia sin interrumpir la operación.
Personal requerido	2 a 3 personas del equipo de mantenimiento existente. No requiere contratación externa ni capacitación especializada.
Tiempo de secado de la pintura	La pintura epóxica requiere entre 12 y 24 horas de secado antes de recibir tráfico de visitantes. Debe planificarse con anticipación para no afectar la disponibilidad de la atracción.
Riesgo principal: desgaste	El tráfico constante de visitantes descalzos y la exposición permanente al agua pueden acelerar el

Categoría	Descripción
	desgaste de la pintura. Se recomienda retoque semestral para mantener la efectividad visual de la señalización.

Justificación estratégica: Esta propuesta actúa sobre la organización del flujo en el punto más crítico de la atracción: el acceso. A diferencia de las demás propuestas, no requiere tecnología ni inversión significativa. Su implementación es inmediata y su impacto es visible desde el primer día de operación.

Tabla 17*. Indicadores de éxito y viabilidad Demarcación y organización de filas.*

Indicador	Descripción
Número de errores/reubicaciones	Conteo de visitantes que llegan al tobogán equivocado o preguntan por orientación, medido por observación directa antes de la intervención (línea base)
Tiempo perdido por error	Diferencia de tiempo entre un acceso directo y uno con reubicación, cronometrado en el punto de acceso
Reducción de confusión en el acceso	Porcentaje de visitantes que acceden al tobogán correcto en el primer intento, medido mediante observación directa o conteo por operario antes y después de la intervención.
Tiempo promedio de espera en fila	Comparación del tiempo de espera registrado en la atracción antes y después de la demarcación, con meta de reducción de al menos un 15%.

Indicador	Descripción
Satisfacción del visitante en la atracción	Medida mediante escala de claridad de 1 a 5 aplicada en encuesta de salida de la atracción ¿qué tan claro fue identificar el tobogán correcto?, comparando el resultado antes y después de la demarcación.

Viabilidad: Muy alta. Es la propuesta de menor inversión, mayor rapidez de ejecución y cero dependencias tecnológicas. Su principal ventaja es que genera un impacto visible e inmediato sin afectar la operación del parque. El único riesgo es el desgaste de la pintura a largo plazo, manejable con un plan de mantenimiento semestral.

Impactos y Beneficios

- Reducción inmediata del desorden en el acceso al Pisciclon desde el primer día de implementación, sin necesidad de tecnología ni personal adicional.

- El visitante puede identificar desde la base de la escalera a cuál tobogán pertenece su fila, eliminando la confusión y acortando el tiempo real de espera.

- Menor carga operativa para el personal, que deja de tener que redirigir visitantes confundidos y puede enfocarse en otras funciones.

- Es la intervención de menor costo de todo el plan, con una inversión inicial inferior a $1.500.000 COP y posibilidad de replicarse en otras atracciones del parque con problemáticas similares.

- Genera un impacto visible y medible desde el primer fin de semana de operación, lo que fortalece la viabilidad percibida del proyecto ante la dirección del parque.

- Complementa y potencia las demás propuestas al organizar el punto físico de llegada al que las rutas inteligentes y las pantallas dirigen al visitante.

Recomendaciones

- Implementar las propuestas de forma secuencial, comenzando por la demarcación de escaleras y escalando hacia las intervenciones de mayor inversión. Esto permite obtener resultados visibles desde el inicio sin interrumpir la operación del parque.

- Establecer una línea base de medición antes de activar cualquier propuesta, al menos dos fines de semana de registro de tiempos de espera por atracción, para poder demostrar el impacto real de cada intervención.

- Iniciar la propuesta de pantallas con una unidad piloto en **Onda Extrema y Anaconda** antes de comprometer la inversión completa.

- Para la gamificación, definir el calendario de incentivos y las atracciones objetivo antes del lanzamiento para evitar la fatiga del incentivo y garantizar claridad operativa desde el primer día. Asimismo, comunicar de manera clara y concisa los términos y condiciones a los visitantes para evitar el riesgo de percepción equivocada.

- Designar un responsable interno por cada propuesta que se decida implementar, encargado del seguimiento de sus indicadores específicos y de evaluar su continuidad de forma independiente.

Conclusiones

El trabajo realizado demuestra que la problemática de gestión de filas en contextos de alta afluencia como el que se ve en parques de atracciones acuáticos como Piscilago no es exclusivamente relacionado a capacidad instalada o infraestructura, sino que intervienen otras aristas complementarias como lo son la gestión de la información, eficiencia del ciclo de servicio y gestión de la demanda en tiempo real. Estas variables construyen los argumentos que buscan evidenciar que la congestión no se resuelve solo mediante la

ampliación de la oferta, sino que interviene el cómo se informa, como se opera y como se distribuye la demanda para lograr sinergias que repercutan en la satisfacción del cliente, eficiencia operativa y un potencial aumento en el beneficio de eficiencia/valor.

De acuerdo con las proyecciones cuantitativas obtenidas, en donde se trabajó bajo supuestos hipotéticos con base en la información recolectada en la visita a las instalaciones del parque, los datos suministrados por Colsubsidio, la documentación encontrada en el estado del arte y las propuestas trabajadas por los discentes, se identificaron unas mejoras plausibles en el throughput/hora (aproximadamente 50%) y una reducción de alrededor del 30% en el tiempo de espera percibido. Esto se podría lograr por medio de estrategias de intervención de costo bajo que ilustran que la capacidad ociosa y falta de eficiencia operativa en el despacho del ciclo representa una fuente de valor que no ha sido explotada lo suficiente y que permitirá optimizar el flujo de información y personas dentro de las atracciones del parque**.**

En las propuestas de rutas inteligentes e incentivos, el presente trabajo incluye una dimensión estratégica para la gestión estructurada de gestión de colas, la cual es el comportamiento del visitante como variable de decisión importante. Al apoyarnos en principios del comportamiento y economía conductual, estas propuestas trasladan el foco del problema de ¿cómo se gestiona la fila? a ¿por qué se forma la fila en un principio? Con este planteamiento se abre una vía de intervención reversible y más costo-eficiente abarcando el problema holísticamente desde todos los ángulos posibles.

En síntesis, este trabajo demuestra que se necesita una mirada sistémica que vaya más allá de la intervención aislada de las causas puntuales de la congestión. Para crear verdadero y sostenible valor se requiere un diseño coordinado de estrategias que actúen complementariamente sobre la información contextual en tiempo real, el comportamiento del visitante y la eficiencia interdisciplina.

Declaración de AI

Declaración sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial

En el desarrollo del presente trabajo de grado, en la modalidad de consultoría profesional, empleamos herramientas de inteligencia artificial generativa como apoyo instrumental en las siguientes tareas: creación de imágenes y visualizaciones. El uso de estas herramientas se limitó a labores de asistencia y en no sustituyó el juicio profesional del autor, el trabajo de campo realizado con COLSUBSIDIO, empresa objeto de la consultoría, el análisis y la interpretación de la información recolectada, ni la formulación del diagnóstico, las conclusiones y las recomendaciones, que son nuestra total autoría y responsabilidad. Toda la información obtenida con estas herramientas fue verificada y contrastada con fuentes primarias y con bibliografía académica debidamente citada, conforme a las normas de citación adoptadas por la Universidad Ean. Los autores declaramos que el presente documento respeta los principios de integridad académica, honestidad intelectual y respeto por los derechos de autor establecidos en el Reglamento Estudiantil y en las políticas de la Universidad Ean, y asumimos plena responsabilidad por su contenido.

Referencias

ToGrow Agencia. (2026, mayo). Costos de desarrollo de aplicaciones móviles a la medida en Colombia. https://togrowagencia.com

Moonolia. (2026, febrero). Desarrollo de aplicaciones móviles: componentes y rangos de costo. https://moonolia.com

Granweb. (2025, diciembre). Costo de un MVP o validación inicial de una aplicación en Colombia. https://granweb.io

Pixelia. (2026, junio). Tarifas de equipo dedicado y desarrollador senior fullstack en Colombia. https://pixelia.com.co

Bithaus. (2026). Desarrollo de aplicaciones de negocio: backend, autenticación y publicación en tiendas. https://bithaus.co

Buggin.dev. (2026, febrero). Tarifa por hora de desarrollador senior en Colombia. https://website.buggin.dev

Space-O Technologies. (2026). Progressive web app (PWA) development cost. https://spaceo.ca

Homecenter Colombia. (2026, septiembre). Pintura epóxica y antideslizante para pisos. https://www.homecenter.com.co

Presucosto.com. (2026). Valor m² pintura mano de obra en Colombia 2026 [precios actualizados]. https://presucosto.com/blog/valor-m2-pintura-mano-de-obra-colombia-2026

Starhouse. (2026). Precio de impresión en vinilo adhesivo en Bogotá: guía completa. https://starhouse.com.co/precio-impresion-vinilo-bogota/

Jos Impresores S.A.S. (2026). Señalización estándar. https://www.josimpresores.com/tienda/Senalizacion-Estandar-p301035280

InOut Soluciones. (2025). Pantallas LED publicitarias en Colombia: precios y factores clave para no perder tu dinero. https://www.inoutsoluciones.com/post/pantallas-led-publicitarias-colombia-precios

Presucosto. (2026). Precio punto eléctrico en Colombia 2026. https://presucosto.com/blog/precio-punto-electrico-colombia-2026

Qtrac. (2025). Virtual queue software. https://qtrac.com/virtual-queuing/

ScanQueue. (2026). Best queue management systems 2026: Comparing features & pricing. https://scanqueue.com/blog/best-queue-management-systems-2026

Szradiant. (2025). Desglose de costos de pantallas LED de video: actualización 2025. https://szradiant.com/es/desglose-de-costos-de-pantallas-led-de-video-actualizacion-2025.html

Diseñadores Colombianos. (2025). Tarifarios diseñadores colombianos 2025. https://disenadorescolombianos.co/tarifario-disenadores-colombianos-2025/

Arreya. (2025). *Amazon Signage Stick: affordable plug-and-play digital signage player*. https://arreya.com/amazon-signage-stick

Anthropic. (2026). Claude Pro (versión Claude Sonnet 4.5) [Modelo de lenguaje de gran escala]. https://claude.ai