

# **Sistema de Prevención y Seguimiento para Bandas de Turismo (SPSBand)**

**Optimización de la Seguridad y la Sostenibilidad en Áreas Protegidas**

Elaborado por:	[Paez Mateo; Schiada Agustin; Sanchez Matias]
Fecha de Emisión:	Noviembre 2025
Documento Base:	Análisis de Implementación Tecnológica

# ÍNDICE

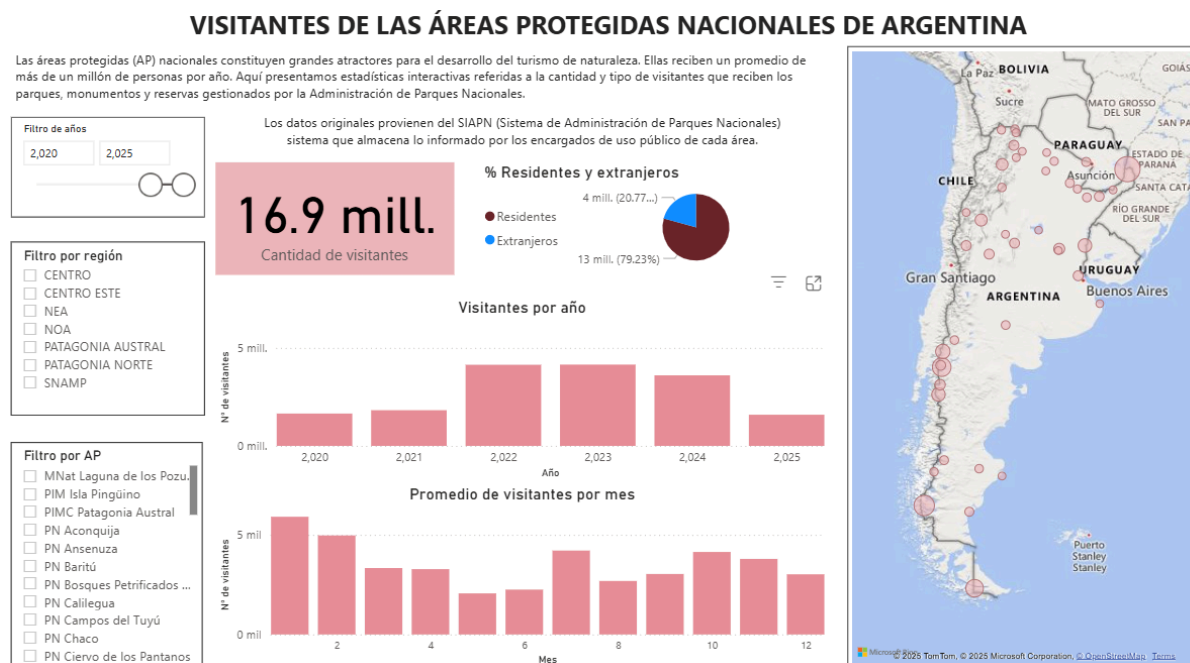
<b>Sistema de Prevención y Seguimiento para Bandas de Turismo (SPSBand).....</b>	<b>1</b>
Optimización de la Seguridad y la Sostenibilidad en Áreas Protegidas.....	1
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Introducción y Planteamiento del Problema.....</b>	<b>3</b>
1.1. Contexto y Magnitud del Problema.....	3
1.2. Impacto Económico de las Operaciones de Rescate.....	4
<b>2. Solución Tecnológica: La Pulsera SPSBand.....</b>	<b>5</b>
2.1. Diseño y Especificaciones Clave.....	6
2.2. Integración de Sistemas Avanzados.....	7
<b>3. Propuesta de Arquitectura del Prototipo Mínimo Viable (PMV).....</b>	<b>8</b>
3.1. Estado Actual del Prototipo y Componentes Clave.....	8
3.2. Proyección de Desarrollo Futuro (Roadmap de Implementación).....	9
A. Optimización de Hardware y Factor de Forma.....	9
B. Mejora de la Conectividad y Comunicación.....	9
C. Expansión de Sensores y Detección de Emergencias.....	9
D. Desarrollo de Software y Plataforma Central.....	10
<b>4. Conclusión y Perspectiva de Futuro.....</b>	<b>10</b>
<b>5. Referencias.....</b>	<b>11</b>
Fuente Primaria del Proyecto.....	11
Documentación Técnica y Fabricantes de Componentes.....	11
Fuentes Externas de Soporte (Estadísticas, Costos y Legislación).....	11

# 1. Introducción y Planteamiento del Problema

Desde la finalización de la pandemia de COVID-19, el turismo de naturaleza en Argentina ha experimentado un crecimiento exponencial. El país, que cuenta con 39 parques nacionales y más de un centenar de áreas protegidas provinciales, registró en 2024 la cifra récord de 4,5 millones de visitas, con proyecciones que estiman alcanzar casi los 5 millones durante 2025. Este incremento está concentrado principalmente en dos grandes regiones: la Patagonia, que concentra el 66 % del flujo turístico, y el Litoral, con aproximadamente el 30%.

Este boom responde a múltiples factores: la búsqueda de destinos abiertos y poco masificados tras los confinamientos, la promoción internacional de la marca “Argentina natural” y la mejora de la conectividad aérea y terrestre hacia los principales atractivos. Sin embargo, el fenómeno también pone en evidencia una problemática creciente: el aumento paralelo de incidentes y rescates en zonas de montaña, selva y glaciares.

La mayoría de los nuevos visitantes posee escasa experiencia previa en terrenos de alta exigencia o en entornos de naturaleza salvaje. Muchos subestiman las condiciones meteorológicas cambiantes, la falta de cobertura telefónica y la insuficiente señalización de numerosos senderos. Como consecuencia, los reportes de personas extraviadas o accidentadas se han multiplicado. Solo en 2025, casos de alta repercusión mediática incluyeron el rescate de andinistas perdidos en el Volcán Lanín (Neuquén) y múltiples evacuaciones de turistas lesionados en cerros de la precordillera mendocina.



**Figura 1.1 - Gráfico de visitas a parques nacionales desde 2020 hasta abril del 2025**  
(Fuente: SIB)

Este escenario revela una paradoja del éxito turístico: cuanto mayor es la afluencia de visitantes, mayor es la presión sobre los sistemas de prevención y respuesta ante

emergencias, muchos de los cuales aún operan con recursos limitados y coordinación interjurisdiccional insuficiente. El crecimiento del ecoturismo y el turismo aventura, aunque deseable desde el punto de vista económico y de posicionamiento internacional, exige urgentemente una planificación que priorice la seguridad, capacitación de los visitantes y fortalecimiento de los cuerpos de rescate y guardaparques.

### **1.1. Contexto y Magnitud del Problema**

Los rescates de personas suelen ser manejados por guardaparques de la APN, brigadistas y grupos voluntarios como la Comisión de Auxilio del Club Andino Bariloche (CAX), que opera en el Parque Nacional Nahuel Huapi y áreas aledañas. No hay estadísticas nacionales agregadas, pero hay datos históricos y ejemplos recientes:

- Parque Nacional Nahuel Huapi (Río Negro y Neuquén):

En la década de 2010, se registraban alrededor de 30-40 operaciones de rescate por temporada de verano (principalmente por extravíos, accidentes o mal tiempo). Por ejemplo, en 2011 hubo 37 intervenciones, y en las temporadas 2009-2010 promediaron 31. En años recientes, el número ha disminuido gracias a mejores campañas de prevención y registros obligatorios de trekking.

Ejemplos recientes: En mayo 2024, se realizaron rescates de turistas varados por nevadas intensas durante más de 24 horas. En abril de 2024, nueve turistas fueron evacuados en operaciones separadas por lesiones o extravíos. En noviembre de 2024, se reportaron varios incidentes en una semana, destacando un aumento estacional con la llegada del verano.

- Parque Nacional Lanín (Neuquén):

En octubre 2025, un complejo operativo rescató a dos andinistas extraviados, activando protocolos de emergencia. En 2021, se reportaron rescates por helicóptero de turistas con lesiones. No hay cifras anuales públicas, pero es común en parques montañosos.

- Tendencias generales: La CAX, activa desde 1934, realiza la mayoría de sus rescates en Nahuel Huapi y alrededores, con un enfoque en avalanchas, extravíos y accidentes. En 2024, publicaron un libro recopilando operativos históricos, pero sin estadísticas agregadas. La APN invirtió en equipamiento para rescates (parte de un plan de \$2.100 millones en 2022), incluyendo comunicaciones y energías renovables.

### **1.2. Impacto Económico de las Operaciones de Rescate**

El extravío de un turista en los parques nacionales de Argentina representa un impacto económico significativo, no solo por los costos directos de rescate y atención médica, sino también por el efecto en el turismo sostenible y la carga presupuestaria del Estado. Considerando que en 2025 se proyectan cerca de 5 millones de visitas a estos parques, un aumento en incidentes de extravíos —como los reportados en áreas montañosas como Nahuel Huapi o Lanín— podría generar pérdidas indirectas al disuadir visitantes y sobrecargar recursos, con una caída interanual del 14,5% en visitas a parques como Los Glaciares en enero de 2025. El costo total por un incidente típico de extravío puede superar fácilmente los 5-10 millones de ARS (equivalente a 5.000-10.000 USD al tipo de cambio actual), sumando movilización de equipos, uso de helicópteros y tratamientos médicos, lo que resalta la necesidad de sistemas preventivos para mitigar estos gastos.

En términos de rescate aéreo, el uso de helicópteros —común en operaciones en parques remotos como Aconcagua o Tierra del Fuego— implica un costo aproximado de 2.000 a 2.662 USD por hora de vuelo, incluyendo combustible, mantenimiento y personal especializado. Por ejemplo, un operativo estándar de 1-2 horas puede ascender a 4.000-5.300 USD, y en casos complejos como el rescate en Tierra del Fuego en 2024, el total por un solo incidente alcanzó 1,5 millones de ARS (alrededor de 1.500 USD ajustado por inflación). Históricamente, en Aconcagua, estos costos han sido de hasta 40.000 ARS por hora (equivalente a 2.500 USD en 2016, pero con inflación acumulada del 1.000% desde entonces, se estima un aumento proporcional).

La movilización de equipos terrestres, que incluye guardaparques, brigadistas y patrullas especializadas, añade entre 3.750 y 8.000 USD por operativo, dependiendo de la complejidad (por ejemplo, si requiere técnicas especiales o transporte adicional). En Mendoza, un rescate completo puede costar hasta 1.200 USD, cubriendo personal y logística, mientras que en Bariloche se discute la cobertura de estos gastos debido a la frecuencia de incidentes en montañas. Estos costos no incluyen el impacto en la operatividad diaria de la Administración de Parques Nacionales (APN), que enfrenta recortes presupuestarios y debe reasignar fondos de conservación.

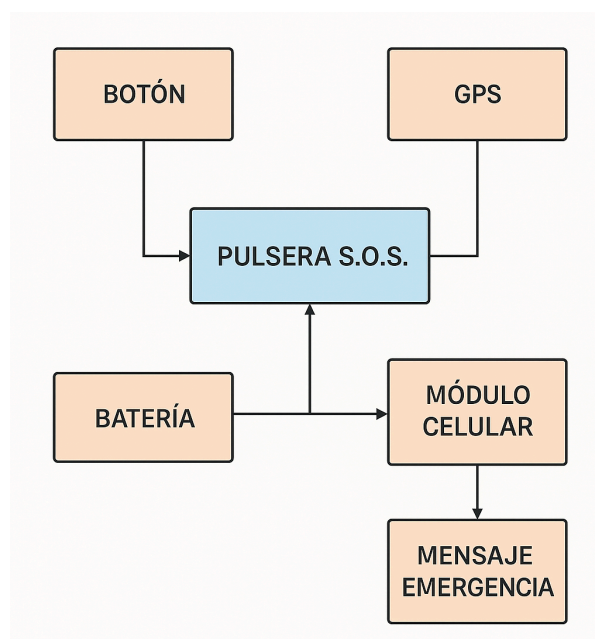
Respecto a los costos médicos por condiciones comunes en extravíos, como insolación, deshidratación, golpes y quebraduras, estos varían según la gravedad y el sistema de salud. La insolación y deshidratación requieren atención de emergencia con hidratación intravenosa y monitoreo, costando entre 50.000 y 200.000 ARS en hospitales públicos o privados (equivalente a 50-200 USD), pero pueden escalar a 500.000 ARS si involucran hospitalización prolongada o complicaciones como daño orgánico. Para golpes y quebraduras, el tratamiento inicial (rayos X, inmovilización y cirugía si es necesario) oscila entre 100.000 y 1 millón de ARS (100-1.000 USD), dependiendo de si requiere intervención quirúrgica o rehabilitación, con datos de emergencias médicas en Argentina indicando que estos incidentes son frecuentes en terrenos irregulares de parques.

En cuanto a quién asume estos daños, en la mayoría de los parques nacionales, el Estado argentino —a través de la APN y provincias— cubre los costos de rescate, ya que

no hay un cobro directo sistemático a nivel nacional, priorizando la vida humana. Sin embargo, en provincias como Mendoza, un decreto desde 2017 obliga a los turistas a pagar los rescates si hay negligencia, con aranceles de hasta 6.500 USD por vuelo completo. En Salta, desde 2025, la Municipalidad de San Lorenzo cobra operativos en cerros, y se impulsa legislación similar en otras áreas. Para turistas extranjeros, se exige seguro médico desde julio 2025, que cubre parte de estos gastos, pero si no lo tienen, el individuo asume la responsabilidad financiera. Los costos médicos suelen recaer en el turista o su seguro, ya que el sistema público prioriza residentes, lo que amplifica el impacto económico personal de un extravío. En resumen, un solo caso puede costar al Estado o al individuo hasta 10 millones de ARS, subrayando la rentabilidad de inversiones en prevención para reducir estos incidentes en un sector turístico que generó US\$1.163 millones solo en vacaciones de invierno 2025..

## 2. Solución Tecnológica: La Pulsera SPSBand

En respuesta a la creciente cantidad de incidentes en áreas naturales, surge **SPSBand**, un sistema integral de prevención y seguimiento diseñado específicamente para la detección temprana de emergencias en entornos de turismo aventura y ecoturismo.

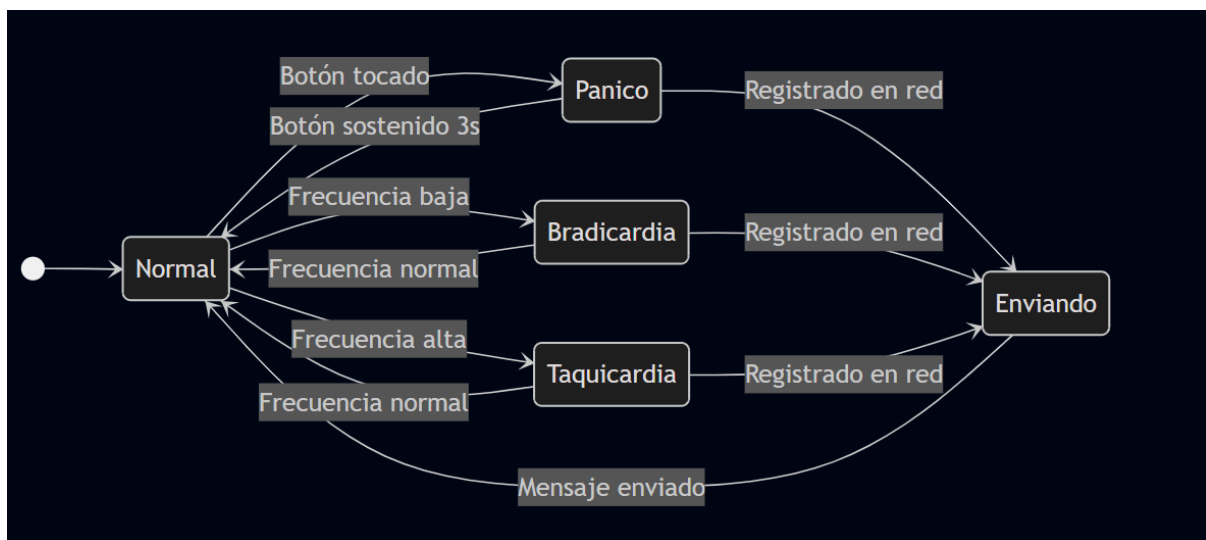


**Figura 2.1 - Diagrama en bloques de SPSBand**

Esta tecnología wearable combina sensores de última generación [Figura 2.1] (GPS de alta precisión NEO6-MV2 y un monitor de frecuencia cardíaca MAX30102) con conectividad celular 2G en su versión actual mediante el módem Telit G24, permitiendo el monitoreo en tiempo real en áreas con cobertura limitada. Sin embargo, el plan a futuro es incorporar conectividad satelital a través de empresas líderes como Iridium y Globalstar, que ofrecen ventajas significativas al proporcionar cobertura global en el 100% de la superficie terrestre, en contraste con las redes celulares que solo abarcan alrededor del 20% de las áreas, principalmente urbanas y pobladas, lo que mejora drásticamente la confiabilidad en zonas remotas o sin infraestructura terrestre. Por ejemplo, Iridium utiliza una constelación

de 66 satélites en órbita baja terrestre (LEO) para entregar comunicación fiable sin interrupciones, incluso en emergencias. Mientras que Globalstar destaca por su resiliencia de red con múltiples rutas redundantes, eliminando la dependencia de torres celulares y reduciendo costos de roaming en entornos aislados. Su objetivo principal es reducir drásticamente el tiempo de respuesta ante extravíos, accidentes o problemas de salud mediante alertas automáticas basadas en datos de GPS y signos vitales, minimizando tanto el riesgo para los visitantes como los altos costos operativos que enfrentan los organismos de rescate (helicópteros, despliegue de patrullas y búsquedas prolongadas).

El dispositivo funciona de manera **preventiva** y **proactiva** mediante sensores integrados como GPS de alta precisión y monitor de frecuencia cardíaca, que permiten el monitoreo en tiempo real de la ubicación y signos vitales del usuario. En futuras versiones, se planea agregar detección automática de caídas y golpes bruscos para alertar al centro de monitoreo ante eventos críticos como inmovilidad prolongada o alteraciones fisiológicas graves, al tiempo que el usuario puede activar manualmente una señal de socorro con un solo botón. Además, se incorporará un sistema de geofencing en el servidor que advertirá automáticamente si un turista se aleja de los senderos habituales —por negligencia o desvío significativo—, notificando tanto al visitante como al guardaparque para prevenir ingresos a zonas de riesgo.



**Figura 2.2 - Diagrama de estados del brazalete**

En un contexto donde el turismo de naturaleza crece a tasas de dos dígitos anuales y los incidentes se multiplican, herramientas como SPSBand dejan de ser un accesorio opcional para convertirse en un componente esencial de la infraestructura de seguridad de los destinos naturales argentinos, permitiendo conciliar el desarrollo turístico con la protección efectiva de la vida humana en entornos de alto riesgo.

## 2.1. Diseño y Especificaciones Clave

- **Funcionalidad:** Prevención de desorientación, seguimiento continuo y en tiempo real.
- **Componentes:**



- **Sensores actuales:** GPS de alta precisión y monitor de frecuencia cardíaca para rastreo en tiempo real de ubicación y signos vitales.
- **Conectividad actual:** Celular 2G (funciona en zonas con cobertura limitada).
- **Conectividad futura:** Satelital mediante Iridium (66 satélites LEO, cobertura global 100%) y Globalstar (red con rutas redundantes), superando la celular que solo alcanza ~20% de la superficie terrestre.
- **Detección futura:** Sensor de caídas y golpes bruscos, con alertas automáticas por inmovilidad prolongada o alteraciones fisiológicas graves.
- **Funciones clave:** Botón manual de socorro y geofencing en servidor que detecta desvíos de senderos por negligencia, notificando al usuario y a guardaparques.
- **Materiales:**
  - Prototipo Actual (Versión 1)
    - Carcasa impresa en 3D con plástico ABS (rigidez para pruebas iniciales) y placa de circuito de doble capa de cobre (para componentes básicos). No cumple con requisitos outdoors: baja resistencia al agua, impactos, humedad y temperaturas extremas (e.g., selva o frío en parques).
  - Recomendaciones para Versiones Futuras
    - Priorizar durabilidad, comodidad y seguridad para prototipos funcionales:
    - Carcasa Externa: TPU o silicona de grado médico (flexible, IP67 impermeable, hipoalergénica, resistente a UV/sudor).
    - Placa y Componentes: Encapsular con resina epoxi o conformal coating (protección contra corrosión); batería LiPo 100-200mAh sellada (24-48h uso); acelerómetros MEMS para detección de caídas.
    - Consideraciones Clave: Pruebas de impacto/caídas (1-2m), ambientales (-10°C a 50°C); peso <50g; materiales reciclables; cumplimiento FCC/CE. Iteraciones híbridas (TPU + placa protegida) para validación en campo, con presupuesto ~500.000-1M ARS por prueba.

## 2.2. Integración de Sistemas Avanzados

En futuras implementaciones, el núcleo de la solución se centrará en la sinergia de tecnologías avanzadas para garantizar la seguridad en entornos remotos, como los parques nacionales argentinos, integrando sensores existentes (GPS de alta precisión y monitor de frecuencia cardíaca) con adiciones planificadas como detección de caídas y golpes bruscos.

**Comunicación Satelital Bidireccional:** Se incorporará conectividad satelital mediante redes líderes como Iridium (con 66 satélites en órbita baja terrestre para cobertura global ininterrumpida) y Globalstar (con rutas redundantes para resiliencia en zonas aisladas), logrando una cobertura del 100% en todo el país, incluso sin señal celular (que solo abarca ~20% de la superficie terrestre). Esto permitirá envíos automáticos o manuales de alertas con coordenadas exactas, junto con recepción de confirmaciones desde el centro de rescate, superando las limitaciones actuales de la conectividad celular 2G.

### **Geofencing Dinámico e Inteligente:**

- Cercas virtuales predefinidas para senderos autorizados y zonas prohibidas, procesadas en el servidor para alertar desvíos por negligencia.
- Cercas automáticas activadas por condiciones climáticas (tormentas, aludes, crecidas), integradas con datos meteorológicos en tiempo real.
- Detección de inmovilidad prolongada o desvíos anómalos, combinada con alertas basadas en signos vitales y sensores de movimiento.
- Modo grupo para excursiones colectivas, sincronizando múltiples dispositivos para monitoreo conjunto.

#### **Sinergia: Efecto Multiplicador:**

Esta integración futura reducirá el radio de búsqueda de cientos de km<sup>2</sup> a menos de 100 m mediante GPS preciso, acortará tiempos de respuesta de horas/días a minutos con alertas proactivas, y minimizará costos operativos —como helicópteros (2.000-2.662 USD por hora) y despliegues masivos— que actualmente pueden superar los 10 millones de ARS por incidente, promoviendo un turismo más sostenible y eficiente.

### **3. Propuesta de Arquitectura del Prototipo Mínimo Viable (PMV)**

La configuración de componentes presentada a continuación define la **arquitectura inicial propuesta** para el Prototipo Mínimo Viable (PMV) de SPSBand. Este PMV actual se caracteriza por ser un dispositivo de **prueba funcional** que valida el rastreo y la monitorización básica, y está montado en una **carcasa de plástico impresa en 3D** que aún no es completamente *wearable* o ergonómica para el uso en campo.

#### **3.1. Estado Actual del Prototipo y Componentes Clave**

Componente	Tipo	Estado Actual del Prototipo (PMV)
Microcontrolador	Unidad Central	Nordic nRF52840 SoC propuesto.
Conectividad	Transmisión de Datos	<b>Tecnología GSM/GPRS (2G).</b> Es funcional, pero limitada en áreas sin cobertura celular.

<b>Geolocalización</b>	Ubicación	<b>Módulo GPS</b> básico.
<b>Monitoreo Vital</b>	Sensores	Sensores para <b>Frecuencia Cardíaca (BPM)</b> y <b>Saturación de Oxígeno (SpO2)</b> .
<b>Factor de Forma</b>	Diseño Físico	<b>Carcasa de plástico impresa en 3D.</b> No es ergonómica ni está diseñada para ser <i>wearable</i> a largo plazo.

### 3.2. Proyección de Desarrollo Futuro (Roadmap de Implementación)

La evolución del SPSBand desde su actual prototipo hasta un producto listo para el mercado requiere un desarrollo e implementación de los siguientes apartados:

#### A. Optimización de Hardware y Factor de Forma

##### 1. Diseño Ergonómico y Wearable (Fase I):

- Transición de la carcasa 3D a un **molde de inyección industrial** con materiales hipoalergénicos, resistentes a la abrasión y a la corrosión.
- Desarrollo de una correa o brazalete **cómodo, ajustable y seguro**, apto para un uso continuo durante actividades de senderismo.
- Reducción del tamaño y peso para asegurar la portabilidad y la mínima intrusión para el usuario.

##### 2. Robustez Ambiental (Fase I - II):

- Implementación de certificación de resistencia al agua y polvo, con un objetivo mínimo de **IP67 o superior**.
- Capacidad operativa garantizada en un rango extendido de temperatura y humedad.

##### 3. Sistema de Energía Avanzado (Fase II):

- Optimización del circuito de gestión de energía para maximizar la vida útil de la batería (objetivo: **autonomía > 48 horas** en modo de rastreo continuo).
- Integración de un sistema de **carga inalámbrica o inductiva**, sellado herméticamente, para evitar puertos USB o conectores que comprometan la resistencia al agua.

#### B. Mejora de la Conectividad y Comunicación

##### 1. Migración a Conectividad de Baja Potencia (LPWAN) y 4G (Fase II):

- Reemplazo del módem 2G por tecnología **LTE-M (Cat M1)** o **NB-IoT**, optimizando el consumo de energía y la penetración de señal en zonas remotas, al tiempo que se aumenta la velocidad de transmisión.

##### 2. Adopción de Conectividad Satelital (Fase III):

- Implementación de la tecnología **5G NTN (Non-Terrestrial Networks)** o módulos satelitales de baja órbita (LEO), como Starlink o Iridium, para garantizar la **cobertura total y nacional** incluso en los valles y zonas geográficas sin infraestructura celular (Parques Nacionales Patagónicos).

#### C. Expansión de Sensores y Detección de Emergencias

##### 1. Acelerómetro para Detección de Caídas (Fase I):

- Integración del acelerómetro **LIS3DH** para la detección precisa de **impactos repentinos** o **inmovilidad prolongada** (algoritmo de "man down").

##### 2. Sensor de Temperatura (Fase II):

- Inclusión de un sensor de temperatura corporal para detectar casos de **hipotermia o golpe de calor** extremos, indicadores clave de riesgo en alta montaña o zonas desérticas.

### 3. Bioimpedancia y Deshidratación (Fase III):

- Investigación e implementación de sensores de **bioimpedancia** para estimar el nivel de hidratación del usuario, una variable crítica en el riesgo de colapso físico.

## D. Desarrollo de Software y Plataforma Central

### 1. Implementación de Geofencing y Alertas Inteligentes (Fase I):

- Desarrollo de un algoritmo que compare la ubicación GPS del usuario con los **límites del sendero preestablecido**, generando una alerta automática si hay un desvío significativo.
- Creación de un **algoritmo de alerta multimodal** que priorice las notificaciones (ej. Pánico Manual > Inmovilidad > Falla Biológica).

### 2. Integración de Inteligencia Artificial (Fase III):

- Desarrollo de modelos predictivos de riesgo que, basados en el historial de ruta, el terreno (vía API cartográfica), las condiciones climáticas y los signos vitales, puedan emitir una **alerta preventiva** antes de que ocurra un evento crítico (ej. detectar fatiga extrema antes de una caída).

## 4. Conclusión y Perspectiva de Futuro

El crecimiento sostenido y acelerado del turismo de naturaleza en la República Argentina ha generado una demanda crítica de seguridad en áreas geográficas remotas y de difícil acceso. Este aumento en la afluencia de visitantes ha conllevado un incremento notable en la frecuencia y complejidad de los incidentes y operaciones de rescate, impactando significativamente los costos operativos de las entidades gestoras. En respuesta a esta necesidad imperante, el sistema SPSBand se posiciona como una solución integral de vanguardia. Combina tecnología avanzada de geolocalización y monitoreo biométrico con un enfoque preventivo, mejorando sustancialmente tanto la seguridad intrínseca de los visitantes como la eficiencia en la gestión de emergencias en los destinos protegidos.

En síntesis, el desarrollo del sistema **SPSBand** se proyecta como una **herramienta potencialmente eficaz y necesaria** que busca enfrentar los desafíos de seguridad en el turismo de naturaleza. La **validación exitosa de su prototipo** promete generar un impacto significativo:

- **Proyección de Impacto Operacional:** Se espera que, una vez implementado, el sistema logre **reducir los tiempos de respuesta** ante emergencias, lo cual se traduce directamente en una **disminución de los costos operativos** asociados a las misiones de búsqueda y rescate, contribuyendo a la sostenibilidad financiera de los organismos gestores de parques nacionales y áreas protegidas.
- **Alineación Estratégica:** La implementación progresiva de SPSBand permitirá **acompañar el crecimiento constante del turismo** con niveles de seguridad que aspiran a cumplir con los **estándares internacionales**, protegiendo el bienestar de los visitantes.

- **Visión a Largo Plazo:** Al proteger eficazmente a las personas, la solución SPSBand también resguarda la imagen y el patrimonio natural de los destinos, garantizando que estos entornos puedan seguir siendo disfrutados de manera responsable en el futuro.

Por lo tanto, este proyecto representa una **inversión estratégica en tecnología de prevención** para el sector del ecoturismo argentino.

## 5. Referencias

### Fuente Primaria del Proyecto

Esta es la fuente documental que sirvió como base para la estructura y la información técnica del informe presentado:

Páez Scruzzi, M., Sánchez, M., & Schiada, A. (2025). *SPSBand: Sistema de Prevención y Seguimiento para Bandas de Turismo*. [Informe de Proyecto Integrador no publicado]. ITS Villada 7B, Electrónica - Grupo 4.

### Documentación Técnica y Fabricantes de Componentes

Se referencian los fabricantes de los componentes especificados en la arquitectura del prototipo (PMV):

MAXIM Integrated. (2020). *MAX30102: Low-Power Pulse Oximeter and Heart-Rate Sensor for Wearable Health*. Recuperado de la documentación técnica del fabricante.

Nordic Semiconductor. (2023). *nRF52840 SoC: Ultra low power Bluetooth 5/802.15.4/2.4 GHz radio*. Recuperado de la documentación técnica del fabricante.

STMicroelectronics. (2023). *LIS3DH: Ultra low-power high-performance 3-axis nano accelerometer*. Recuperado de la documentación técnica del fabricante.

Telit. (2018). *Telit G30: GSM/GPRS Module*. Recuperado de la documentación técnica del fabricante.

u-blox. (2023). *CAM-M8Q: M8 high performance satellite positioning module*. Recuperado de la documentación técnica del fabricante.

### Fuentes Externas de Soporte (Estadísticas, Costos y Legislación)

Estas referencias respaldan los datos económicos y la justificación del problema:

Administración de Parques Nacionales. (2024). *Informe de visitantes a Parques Nacionales – Febrero 2024*. Sistema de Información Turística Argentina (SINTA).

Sistema de Información de Biodiversidad (SIB) Abril 2025. Estadísticas de visitas a parques nacionales (Figura 1.1): <https://sib.gob.ar/institucional/visitantes-apn>

Clarín. (30 de mayo de 2025). *Polémica en Mendoza: el Gobierno quiere cobrar por los rescates a personas que realicen actividades de riesgo*. Recuperado de <https://www.clarin.com/>

Gobierno de la Provincia de Córdoba. (7 de diciembre de 2012). *Decreto N° 1525/2012: Reglamentación de la Ley N° 9856*. Sistema Argentino de Información Jurídica (SAIJ). Recuperado de <https://www.deepl.com/en/translator/q/es/decreto/en/decreto/5ee33c31>

Los Andes. (31 de octubre de 2025). *Parque Aconcagua: estos son los precios y las reglas que fijó el Gobierno para la temporada 2025-2026*. Recuperado de <https://buywinesonline.com/collections/terrazas-de-los-andes>

TN. (25 de marzo de 2025). *Salta: 19 turistas se perdieron durante una excursión y lograron rescatarlos tras 12 horas de búsqueda*. Recuperado de <https://tn.com.ar/>