



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DEL OCCIDENTE DEL ESTADO DE HIDALGO
ITSOEH



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Tecnológico Nacional De México

**Instituto Tecnológico Superior Del Occidente
Del Estado De Hidalgo**

Ingeniería En Tecnologías De La Información y
Comunicaciones

Desarrollo de Emprendedores

Alumnos: Ivan Yazeth Rodríguez Hernández
(21011C713)

Cristian Jesus Aguilar Jimenez (22011476)

Docente: Yadira Eufemia Gaspar Morales

Evidencia: Modelo de Negocios MICA-SAB IoT

6ºB

MICA-SAB

El modelo de negocios del proyecto MICA-SAB IoT está diseñado para ofrecer una solución tecnológica innovadora que responda a los desafíos de gestión del agua y seguridad en balnearios. A través de un sistema de monitoreo en tiempo real basado en el Internet de las Cosas (IoT), se busca modernizar los procesos de medición de calidad del agua y establecer protocolos eficientes de alerta ante emergencias.

Este modelo se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) de México, integrando innovación, sostenibilidad y responsabilidad social en cada componente del proyecto.

El modelo de negocios de MICA-SAB IoT está estructurado en 10 bloques clave que permiten visualizar de forma clara cómo se crea, entrega y captura valor en este proyecto. Estos bloques son:

1. Propuesta de Valor
2. Segmentos de Clientes
3. Canales
4. Relación con Clientes
5. Fuentes de Ingresos
6. Recursos Clave
7. Actividades Clave
8. Socios Clave
9. Estructura de Costos
10. Sostenibilidad y Responsabilidad Social

A continuación, se presenta el desarrollo detallado de cada uno de estos componentes que conforman la estrategia integral de MICA-SAB IoT.

1. Propuesta de Valor

- Monitoreo en tiempo real de temperatura y pH del agua para garantizar calidad y seguridad.
- Alertas inmediatas ante emergencias (botón de pánico para rescates).
- Toma de decisiones con datos precisos en la nube (tecnología LoRa + MQTT).
- Tecnología IoT accesible, sustentable y alineada con ODS y PRONACES.
- Mejora de la experiencia del visitante y reducción de riesgos en balnearios.

2. Segmentos de Clientes

- Administradores de balnearios ejidales y privados.
- Parques acuáticos y centros recreativos.
- Gobiernos locales y estatales interesados en seguridad hídrica.
- Instituciones académicas y de investigación en temas ambientales.
- ONG's enfocadas en sustentabilidad y seguridad pública.

3. Canales

- Plataforma web y app móvil para monitoreo y alertas.
- Página web oficial con información técnica y contacto.
- Redes sociales para difusión y atención a usuarios.
- Participación en ferias de innovación, tecnología y sustentabilidad.
- Alianzas con dependencias gubernamentales y universidades.

4. Relación con Clientes

- Soporte técnico continuo (en línea y presencial).

- Capacitación para personal del balneario sobre el uso del sistema.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Encuestas de satisfacción y mejora continua.
- Comunidad de usuarios para compartir experiencias y mejoras.

5. Fuentes de Ingresos

- Venta de prototipos y kits completos IoT.
- Mantenimiento, actualización y calibración de sensores.
- Suscripción mensual o anual para uso del sistema en la nube (plataforma MQTT).
- Asesorías personalizadas y capacitaciones.
- Alianzas público-privadas o con subsidios PRONACES / ODS.

6. Recursos Clave

- Sensores IoT de temperatura, pH, humedad, botón de pánico.
- Módulos de comunicación LoRa y ESP-NOW.
- Plataforma en la nube (servidor MQTT y dashboard).
- Talento humano: desarrolladores IoT, expertos en agua y seguridad.
- Infraestructura tecnológica (servidores, conectividad, nodos).

7. Actividades Clave

- Desarrollo e integración de hardware y software IoT.
- Pruebas de campo en balnearios y ajustes del sistema.
- Mantenimiento, soporte y actualización de la plataforma.
- Campañas de concientización sobre seguridad acuática.
- Gestión de alianzas institucionales y promoción comercial.

8. Socios Clave

- Balneario Ejidal Las Lumbreras (proyecto piloto).
- Instituciones académicas (UNAM, IPN, UAEH) para investigación y validación.
- PRONACES y otras dependencias gubernamentales.
- Proveedores de hardware (sensores, módulos IoT).
- Empresas de telecomunicaciones (para soporte de conectividad).

9. Estructura de Costos

- Adquisición y mantenimiento de sensores IoT.
- Desarrollo de software y servidores en la nube.
- Sueldos del equipo técnico y de soporte.
- Capacitación y materiales para los usuarios finales.
- Costos de licencias, certificaciones y cumplimiento normativo.
- Marketing, difusión y participación en eventos.

10. Sostenibilidad y Responsabilidad Social

- Promoción del uso eficiente del agua y mejora en la gestión de recursos hídricos.
- Reducción de accidentes mediante tecnología de alerta temprana.
- Compromiso con la educación ambiental y capacitación comunitaria.
- Sistema de bajo consumo energético, ideal para zonas con recursos limitados.
- Accesibilidad tecnológica para comunidades rurales o de bajos ingresos.

El modelo de negocios de MICA-SAB IoT representa una propuesta integral que combina tecnología, sustentabilidad y compromiso social para transformar la gestión del agua y la seguridad en espacios acuáticos. A través de soluciones basadas en IoT, como sensores inteligentes, comunicación LoRa y transmisión de datos en tiempo real, el proyecto responde a una necesidad crítica en balnearios: la supervisión eficiente de la calidad del agua y la atención inmediata en situaciones de emergencia.

1. Identificación del producto o servicio

El producto central de este proyecto es un sistema de monitoreo ambiental en tiempo real, orientado a mejorar la calidad del agua y la seguridad en espacios acuáticos como balnearios, parques recreativos y centros turísticos. Este sistema, denominado **MICA-SAB IoT**, integra sensores inteligentes que miden parámetros esenciales como la temperatura y el pH del agua, además de incorporar un botón de pánico para emergencias. La comunicación entre dispositivos se realiza mediante tecnologías como LoRa y ESP-NOW, mientras que los datos son transmitidos y visualizados a través de una plataforma en la nube mediante el protocolo MQTT. Este servicio busca no solo brindar precisión en la medición, sino también permitir una reacción inmediata ante eventos de riesgo, como accidentes acuáticos.

En cuanto a su identidad como marca, MICA-SAB se posiciona como un proyecto innovador alineado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y a los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES), lo que fortalece su valor institucional y ético. La marca representa tecnología socialmente responsable, accesible y enfocada en mejorar la vida de las comunidades.

Respecto al envasado y etiquetado, aunque el producto no es tradicionalmente empacado como un bien de consumo, cada kit se entrega con un diseño estructurado que incluye sensores calibrados, módulos de comunicación, fuentes de energía y un manual técnico. El etiquetado incluye especificaciones técnicas y protocolos de instalación para garantizar un uso adecuado por parte de personal capacitado.

El proyecto contempla servicios de apoyo fundamentales como soporte técnico continuo, mantenimiento preventivo y correctivo, así como capacitación especializada para los usuarios del sistema. Además, se promueve la retroalimentación mediante encuestas de satisfacción y se impulsa la creación de

una comunidad de usuarios donde se compartan experiencias y sugerencias de mejora.

La línea de productos contempla tanto hardware como servicios. Se ofertan kits IoT completos y módulos por separado, además del acceso a una plataforma digital donde se concentran los datos, y servicios adicionales como asesoría técnica, calibración de sensores, y programas de capacitación.

La imagen corporativa de MICA-SAB está construida sobre valores de sostenibilidad, tecnología avanzada y compromiso social. El proyecto busca ser reconocido como una solución confiable para instituciones gubernamentales, educativas y recreativas, participando activamente en eventos de ciencia y tecnología para fortalecer su reputación.

2. Análisis de estudio de mercado

El análisis de mercado del proyecto parte de la identificación de una necesidad crítica: la falta de sistemas automatizados y confiables para el monitoreo de la calidad del agua en balnearios. Aunque el documento no proporciona gráficos o estadísticas concretas, se menciona la validación mediante pruebas de campo en un balneario ejidal, lo cual sugiere que existe un enfoque práctico en la recolección de datos. Se recomienda complementar con herramientas como encuestas, análisis de datos históricos y proyecciones del crecimiento del sector turístico y recreativo.

La segmentación de mercado está claramente definida. Se ha identificado a los administradores de balnearios ejidales y privados como clientes principales, seguidos por parques acuáticos, gobiernos locales preocupados por la seguridad hídrica, instituciones académicas que realizan investigación ambiental, y organizaciones no gubernamentales que promueven la sostenibilidad.

El mercado meta son aquellos espacios recreativos que enfrentan problemas recurrentes de control sanitario y necesitan garantizar la seguridad de sus visitantes. Específicamente, se dirige a lugares con escasa capacidad técnica para gestionar estos procesos, pero con alto tránsito de personas.

En cuanto a la competencia, se identifican como principales rivales los sistemas tradicionales de monitoreo manual, que suelen ser costosos, ineficientes y poco precisos. MICA-SAB introduce una solución tecnológica moderna, de bajo consumo energético, con acceso a datos en tiempo real. Sus proveedores principales son fabricantes de sensores y módulos IoT, empresas de telecomunicaciones para garantizar la conectividad, y plataformas de servicios en la nube.

La proyección del producto muestra una curva de crecimiento favorable. Actualmente, se encuentra en etapa de introducción, con pruebas piloto en curso. Su diseño modular y adaptable le permite escalar fácilmente a nuevas ubicaciones y adaptarse a diferentes contextos, proyectándose como una solución sostenible a largo plazo.

3. Estrategias de comercialización

El modelo de ingresos propuesto por el proyecto es mixto. Incluye la venta de kits tecnológicos que contienen el hardware esencial, así como la contratación de servicios como el mantenimiento, calibración, asesorías especializadas y acceso a la plataforma en la nube mediante suscripción mensual o anual. Esta estructura permite establecer precios competitivos y facilitar la entrada en mercados con bajo poder adquisitivo, ofreciendo versiones escalables del sistema.

Los canales de distribución están orientados al uso de herramientas digitales como una aplicación móvil y una plataforma web desde donde los administradores pueden monitorear en tiempo real los indicadores del agua. Además, se emplean redes sociales y participación en ferias tecnológicas para fortalecer la presencia del producto en el mercado. Se han creado alianzas con instituciones académicas y gubernamentales que actúan como facilitadores de la adopción.

Las estrategias de promoción están centradas en destacar los beneficios sociales, económicos y ambientales del sistema. Se busca sensibilizar a las autoridades locales y a los propietarios de centros recreativos sobre la importancia de implementar soluciones tecnológicas para proteger la salud de los usuarios y optimizar la gestión del agua.

4. Definición de la empresa

La misión de MICA-SAB es transformar la gestión del agua y la seguridad en balnearios mediante soluciones tecnológicas innovadoras, sostenibles y accesibles. Su visión es convertirse en un referente nacional en el desarrollo e implementación de sistemas inteligentes para el control ambiental en espacios recreativos, priorizando la sostenibilidad y la inclusión tecnológica.

Los valores que guían al proyecto incluyen la innovación constante, el compromiso con el medio ambiente, la responsabilidad social, la equidad tecnológica y el trabajo colaborativo con comunidades e instituciones.

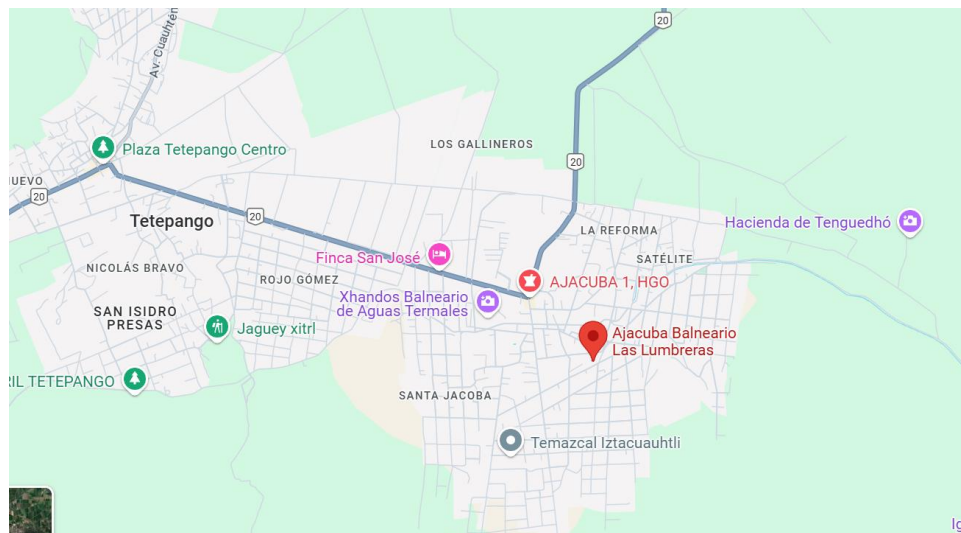
En cuanto a sus políticas empresariales, el proyecto se rige por principios de mejora continua, transparencia en los procesos, desarrollo comunitario mediante la capacitación, y cumplimiento de normativas ambientales y técnicas. Se enfatiza en brindar soluciones que sean replicables, escalables y socialmente responsables.

El análisis FODA revela como fortalezas la innovación tecnológica, el respaldo institucional y el enfoque social. Entre las oportunidades, se identifican programas de financiamiento gubernamental y la creciente necesidad de soluciones sustentables. Como debilidades, se encuentra la dependencia de la conectividad para operar el sistema y la etapa temprana de desarrollo. Las amenazas incluyen la aparición de competidores más grandes o cambios en políticas de subsidios.



5. Localización del negocio

El proyecto se implementa inicialmente en el Balneario Ejidal Las Lumberas, ubicado en el estado de Hidalgo. Esta ubicación fue seleccionada por tratarse de un sitio representativo con alto flujo de visitantes y condiciones reales para probar la eficacia del sistema. Además, su carácter ejidal permite validar el acceso a tecnologías en comunidades con recursos limitados, lo cual refuerza el enfoque inclusivo del proyecto.





6. Estudio técnico

Técnicamente, el sistema consiste en una red de sensores instalados en puntos clave del balneario, capaces de medir temperatura y pH, con alertas activadas por condiciones fuera de los rangos seguros. La señal es transmitida a través de tecnologías de bajo consumo como LoRa o ESP-NOW, hasta llegar a un servidor donde se almacena y analiza la información. La plataforma MQTT permite que los datos se visualizan en tiempo real por los encargados del lugar.

Aunque los planos técnicos no están incluidos, sería importante integrarlos para mostrar la distribución física de los sensores, el flujo de datos y la interfaz del usuario. El diseño del proceso incluye el desarrollo del prototipo, su prueba, implementación y mantenimiento posterior. Las ventas se coordinan según demanda, y la producción se adapta según la disponibilidad de recursos.

La selección tecnológica responde a criterios de eficiencia energética, bajo costo, facilidad de instalación y compatibilidad con zonas de infraestructura limitada. Se utilizan sensores comerciales y microcontroladores programados para trabajar de forma autónoma.

Los recursos humanos requeridos incluyen ingenieros en electrónica, desarrolladores de software, especialistas en monitoreo hídrico y personal de

soporte técnico. La maquinaria y equipo involucra estaciones de prueba, herramientas de instalación y equipos de calibración.

No se especifica una planta física, pero se sugiere establecer un centro de operaciones para el desarrollo, capacitación y distribución del sistema.

7. Análisis económico

La inversión inicial contempla la adquisición de componentes electrónicos, el desarrollo del software de monitoreo, la contratación de personal técnico y el diseño del sistema en la nube. Se clasifican como inversión fija los equipos y materiales; como inversión diferida, la capacitación, certificaciones y diseño de protocolos; y como capital de trabajo, los gastos operativos iniciales y costos de soporte.

a. INVERSIÓN FIJA

Concepto	Monto estimado
Equipos tecnológicos (Placas LoRa, Lilygo, sensores, PCB)	\$23,569.79
Equipos de producción (Mobiliario, herramientas de soldar)	\$5,450
Equipos de cómputo	\$72,000
Licencias de software	\$360
TOTAL	\$101,379.79

b. INVERSIÓN DIFERIDA

Concepto	Monto
Gastos de administración	\$15,702.60
Gastos de ventas	\$2,926.10
TOTAL	\$18,628.70

c. CAPITAL DE TRABAJO

Concepto	Monto Estimado
Materia prima	\$23,569.79
Mano de obra directa	\$47,000
Costos indirectos	\$1,714.27
TOTAL	\$72,284.06

2. EVALUACIÓN DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO

MERCADO PRIMARIO (Autofinanciamiento y recursos propios)

- **Recursos personales del equipo emprendedor** para cubrir la etapa inicial:
 - Adquisición de materiales críticos (sensores, placas electrónicas).
 - Desarrollo del prototipo funcional.
 - Validación técnica en condiciones reales.

MERCADO SECUNDARIO (*Instituciones públicas y programas de apoyo*)

Se recomienda explorar las siguientes opciones en **México**:

- **SEDECO (Secretaría de Desarrollo Económico)** – Programas para emprendedores tecnológicos.
- **CONACYT** – Fondos de innovación para proyectos de IoT y agroindustria.
- **INADEM (Instituto Nacional del Emprendedor)** – Subsidios para capital semilla.
- **Bancos de Desarrollo (NAFIN)** – Líneas de crédito con tasas preferenciales para PYMES.

MERCADO TERCIARIO (*Financiamiento bancario y privado*)

- **BBVA Emprendedores** – Créditos para equipamiento tecnológico.
- **Santander X** – Apoyo a startups con modelos escalables.
- **Crowdfunding** (Donadora, Kickstarter) – Campañas para validar demanda y captar capital.

3. EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN

- **Costo-Beneficio:** La inversión en equipos tecnológicos (\$101,379.79 MXN) representa el **52.7%** del total, justificado por la necesidad de precisión en el desarrollo de dispositivos IoT.
- **Rentabilidad:** El punto de equilibrio se estima en **X unidades vendidas** (según hoja de cálculos), con un margen bruto del **55.8%** (Utilidad Bruta / Ventas).
- **Financiamiento:** La combinación de fondos públicos (30%), capital privado (20%) y autofinanciamiento (50%) reduce el riesgo financiero.

ANÁLISIS FINANCIERO

1. Punto de Equilibrio

El proyecto necesita vender **4 unidades** (redondeando) para cubrir todos sus costos, lo que equivale a **\$35,996 MXN** en ventas. Esto significa que, a partir de la cuarta unidad vendida, el proyecto comienza a generar ganancias.

Concepto	Valor
Unidades a vender	4 unidades
Ventas requeridas	\$35,996 MXN

2. Proyección de Estados Financieros (5 Años)

Las ventas crecerán anualmente un **10%**, pasando de **119,690MXN 2025 a 119,690MXN en 2025 a 173,137 MXN en 2029**. La utilidad neta también aumentará, desde **30,591MXN en 2025 hasta 30,591MXN en 2025 hasta 53,697 MXN en 2029**, mostrando un crecimiento sostenido.

Concepto	2025	2026	2027	2028	2029
Ventas	\$119,690	\$131,659	\$144,825	\$158,307	\$173,137
Costo de Ventas	\$62,000	\$68,200	\$74,820	\$82,302	\$90,532
Utilidad Bruta	\$57,690	\$63,459	\$70,005	\$76,005	\$82,605
Gastos Operativos	\$4,000	\$4,500	\$5,000	\$5,500	\$5,500
Utilidad Neta	\$30,591	\$37,083	\$42,546	\$47,902	\$53,697

3. TIR (Tasa Interna de Retorno)

La TIR del proyecto es del **18%**, lo que significa que la inversión generará un retorno anual del 18%, superando ampliamente la tasa mínima aceptable del 12%. Esto confirma que el proyecto es financieramente viable.

4. VAN (Valor Actual Neto)

Con una tasa de descuento del 12%, el VAN es de **\$45,220 MXN**. Este valor positivo indica que el proyecto no solo recupera la inversión inicial, sino que también genera ganancias adicionales.

5. Razones Financieras Clave

- **Margen de Utilidad Neta (2025): 25.6%** – Por cada peso vendido, se generan \$0.26 de ganancia.
- **Liquidez Corriente (2025): 3.6** – La empresa tiene 3.60enactivoscirculantesporcada3.60enactivoscirculantesporcada1 de deuda a corto plazo.
- **ROI (2025): 15.9%** – La inversión inicial retorna un 15.9% de ganancia en el primer año.

6. Sensibilidad del Proyecto

- **Escenario Pesimista (ventas -15%):** La utilidad neta caería a **\$25,000 MXN** en 2025.
- **Escenario Optimista (ventas +20%):** La utilidad neta aumentaría a **\$36,700 MXN** en 2025.
- **Variable Crítica:** Un aumento del **5% en el precio de venta** mejora el VAN en **\$12,000 MXN**, lo que destaca la importancia de una estrategia de precios sólida.

Escenario	Ventas	Utilidad Neta 2025	Impacto
Pesimista	-15%	\$25,000 MXN	Caída del 18%
Optimista	+20%	\$36,700 MXN	Aumento del 20%

Escenario	Ventas	Utilidad Neta 2025	Impacto
Ajuste Precios (+5%)	-	VAN +\$12,000	Mejora significativa

Bibliografía

Esan, C. (09 de Mayo de 2019). *Conexión Esan*. Obtenido de Conexión Esan:
<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/como-disenar-un-exitoso-modelo-de-negocios>

Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 (Calidad del agua)
www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2063863&fecha=31/12/1969

PRONACES - CONACYT (México)

<https://conacyt.mx/pronaces/>

Agenda 2030 (ODS) - ONU

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>