

NÚMERO 8 JULIO-AGOSTO 2026

# BRÚJULA VERDE

ACCIONES QUE DEJAN HUELLA



**Desde Palenque,**  
*una mirada  
al turismo  
sustentable*

**El cambio de  
paradigma  
en el turismo**

# ¿Sabías que...?

El jaguar (*Panthera onca*), uno de los símbolos de la Selva Maya y un emblema de la biodiversidad de Chiapas, puede necesitar hasta 200 km<sup>2</sup> de selva para vivir. Esa superficie equivale aproximadamente a 28 mil canchas de fútbol. Para sobrevivir, este gran felino requiere extensos corredores biológicos que le permitan desplazarse, alimentarse y reproducirse.



## USO EXCLUSIVO DEL TÍTULO

Brújula Verde, Volumen 8, Número 8, julio-agosto 2026. Es una publicación de periodicidad bimestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad (CPS). Domicilio de la publicación y distribución: Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología del IPN "Víctor Bravo Ahuja", 3er piso, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. Instituto Politécnico Nacional S/N, Esq. Wilfrido Massieu, Col. San Pedro Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, C.P. 07738. Conmutador: (55) 5729-6000 exts. 54450 a 54464.

[www.ipn.mx/sustentabilidad/brujulaverde.html](http://www.ipn.mx/sustentabilidad/brujulaverde.html). Editora responsable: Mildred Castro Hernández. Número de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo no. 04-2025-092316584100-102. ISSN: En trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número: Luis Cristhian Hernandez Zaragoza, Unidad de Informática de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad. Fecha de la última modificación: 26 de agosto de 2026.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.



Contenido

|    |                                                                                                                |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | <b>Desde una agenda verde</b>                                                                                  |    |
|    | Más allá del turismo: turismo que regenera.                                                                    | 6  |
| 2. | <b>Huella verde: El corazón del IPN</b>                                                                        |    |
|    | Cuando un edificio se convierte en el salón de clases: el IPN-LEED                                             |    |
|    | Lab y el futuro de la sustentabilidad.                                                                         | 10 |
|    | Del miedo a la acción: cómo el IPN transforma la ecoansiedad en participación.                                 | 14 |
| 3. | <b>Iniciativa politécnica: Impulsando soluciones</b>                                                           |    |
|    | Desde Palenque, una mirada al turismo sustentable.                                                             | 18 |
|    | Donde nace la identidad: el Museo del Maíz como motor del turismo sustentable en Palenque.                     | 20 |
|    | Turismo que nace del territorio: una ruta comunitaria para La Libertad, Chiapas.                               | 24 |
|    | Luces, selva y cultura: la propuesta que busca transformar las noches de Palenque.                             | 28 |
|    | El reto del mantenimiento ferroviario sustentable.                                                             | 32 |
| 4. | <b>Opiniones del cambio: Trascendiendo límites</b>                                                             |    |
|    | Construir una cultura de sustentabilidad también implica comunicarla: una experiencia entre la EST y la ESCOM. | 36 |

|     |                                                                                                                                 |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|     | Cuando el concreto también deja huella: el manejo de residuos cementicios en el laboratorio de materiales de la ESIA Zacatenco. | 38 |
| 5.  | <b>Tendencias sin fronteras: Hacia un futuro verde</b>                                                                          |    |
|     | El cambio de paradigma en el turismo.                                                                                           | 42 |
|     | Perfil del turista en Palenque, Chiapas: conocer al visitante para construir un turismo sustentable y regenerativo.             | 46 |
| 6.  | <b>El arte que nos habita: Patrimonio e identidad politécnica</b>                                                               |    |
|     | Reinaldo Pérez Rayón y la configuración del patrimonio arquitectónico del IPN.                                                  | 48 |
| 7.  | <b>Agenda verde: Compromisos y acciones en el IPN</b>                                                                           |    |
|     | Eventos verdes del IPN.                                                                                                         | 52 |
| 8.  | <b>Dejando marca: Huellas de personas imborrables</b>                                                                           |    |
|     | Brújula Verde. La circularidad es regenerativa.                                                                                 | 54 |
| 9.  | <b>BV: Comunicación</b>                                                                                                         |    |
|     | Redes sociales.                                                                                                                 | 55 |
| 10. | <b>BV: Consulta digital</b>                                                                                                     |    |
|     | Fuentes de consulta.                                                                                                            | 56 |

# Editorial

## Más allá del turismo: turismo que regenera

*Por la pluma de: Comité Editorial de Brújula Verde.*

Septiembre ocupa un lugar especial en la agenda internacional del turismo. Cada 27 de septiembre se conmemora el Día Mundial del Turismo, una fecha establecida por la Organización Mundial del Turismo, una fecha establecida por la Organización Mundial del Turismo en 1980 para reconocer la contribución de esta actividad al desarrollo económico, social y cultural de los países. Más recientemente, las Naciones Unidas instituyeron el 17 de febrero como el Día Mundial de la Resiliencia del Turismo, destacando la necesidad de fortalecer la capacidad del sector para responder a fenómenos como el cambio climático, los desastres hidrometeorológicos y otras crisis globales. En esa misma dirección, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó 2027 como el Año Internacional del Turismo Sustentable y Resiliente, reconociendo que el turismo será un componente estratégico para avanzar hacia un desarrollo más equilibrado y sostenible.

Estas conmemoraciones reflejan la evolución de un sector que durante décadas fue valorado principalmente por su capacidad para atraer visitantes y generar ingresos. Hoy, sin dejar de reconocer su importancia económica, el turismo enfrenta un desafío distinto: contribuir al bienestar de las comunidades, proteger el patrimonio natural y cultural y promover un uso responsable de los recursos que hacen posible cada destino.

México reúne condiciones excepcionales para asumir ese reto. Su diversidad biológica, su riqueza cultural y la extraordinaria variedad de paisajes que caracterizan al país representan un patrimonio cuya conservación constituye una responsabilidad compartida. El turismo puede convertirse en un aliado de esa conservación cuando incorpora criterios de planeación, gestión ambiental y participación comunitaria, pero también

puede acelerar el deterioro de los ecosistemas y del patrimonio cultural cuando el crecimiento ocurre sin una visión de largo plazo.

Esa reflexión adquiere un significado particular en el contexto del reciente Mundial de Fútbol 2026, un acontecimiento que colocó a México ante la mirada de millones de visitantes y espectadores. Más allá de los estadios, un evento de esta magnitud activa desplazamientos, consumo, hospedaje, movilidad, servicios, residuos y presión sobre las ciudades anfitrionas. El reto no consiste únicamente en reducir esos impactos, sino en preguntarnos cómo convertir esa movilización extraordinaria en una oportunidad para dejar capacidades instaladas, mejorar la gestión de los destinos, fortalecer economías locales, recuperar espacios públicos, promover movilidad más eficiente y ampliar conciencia sobre el valor del patrimonio natural y cultural del país.

En ese sentido, hablar de turismo sustentable ya no puede limitarse a evitar daños. La aspiración deber ser más alta: que la actividad turística contribuya a regenerar los territorios que la hacen posible. Esto implica que cada política, ruta, servicio, inversión o experiencia turística esté pensada para fortalecer a las comunidades, conservar los ecosistemas, reducir presiones sobre los recursos y generar beneficios que permanezcan después de que el visitante se ha ido.

En este contexto, la formación de profesionales capaces de integrar el conocimiento científico con la gestión turística adquiere una relevancia creciente. El IPN ha asumido ese compromiso desde hace décadas a través de su Escuela Superior de Turismo en Zacatenco, Ciudad de México y la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería (UPIIP) en Palenque, Chiapas, formando especialistas que entienden el

turismo como una actividad vinculada con el desarrollo regional, la innovación, la conservación del patrimonio y la sustentabilidad.

Esta edición de Brújula Verde se suma a esa conversación. A lo largo de sus páginas se presentan experiencias, investigaciones y casos que muestran cómo el turismo puede convertirse en un aliado de la conservación, del desarrollo regional y de la construcción de comunidades más resilientes. Porque los recuerdos más valiosos que un país deja en quienes lo visitan no ocurren únicamente dentro de un estadio, sino también al recorrer una ciudad, admirar un paisaje, compartir una tradición o descubrir la riqueza natural y cultural que da identidad a un país.

Lograr que estos recuerdos se traduzcan en conservación, bienestar y futuro es, quizá, uno de los mayores desafíos del turismo en nuestro tiempo. **BV**

# Directorio

- » **Dr. Arturo Reyes Sandoval** - Director General.
- » **M. en C. Ismael Jaidar Monter** - Secretario General.
- » **M en E.N.A. María Isabel Rojas Ruiz** - Secretaria Académica.
- » **Dra. Martha Leticia Vázquez González** - Secretaria de Investigación y Posgrado.
- » **M. C. E. Yessica Gasca Castillo** - Secretaria de Innovación e Integración Social.
- » **MAP. Marco Antonio Sosa Palacios** - Secretario de Servicios Educativos.
- » **Mtra. Ana María Arrona González** - Secretaria de Administración.
- » **Mtro. Noel Miranda Mendoza** - Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas.
- » **Ing. Arq. José Alejandro Camacho Sánchez** - Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras e Instalaciones.
- » **Mtro. Marx Yazalde Ortiz Correa** - Abogado General del IPN.
- » **M. en C. Modesto Cárdenas García** - Presidente del Decanato.
- » **Mtro. Orlando David Parada Vicente** - Coordinador General de Planeación e Información Institucional.
- » **Ing. Andrés Falcón García** - Coordinador General del Centro Nacional de Cálculo.
- » **Mtro. Marco Antonio Ramírez Urbina** - Coordinador de Imagen Institucional.
- » **Mtra. Mildred Castro Hernández** - Coordinadora Politécnica para la Sustentabilidad.

# Miembros de Brújula Verde

- » **Directora ejecutiva – Mtra. Mildred Castro Hernández;** Liderazgo institucional.
- » **Directora creativa – Lic. Paulina Muñoz Yañez;** Editora de diseño e identidad visual.
- » **Diseño gráfico – Lic. René Perea Hernández;** Ilustraciones e infografías.
- » **Coordinador de vinculación – Lic. Cristhian Hernández Zaragoza;** Responsable de enlaces.

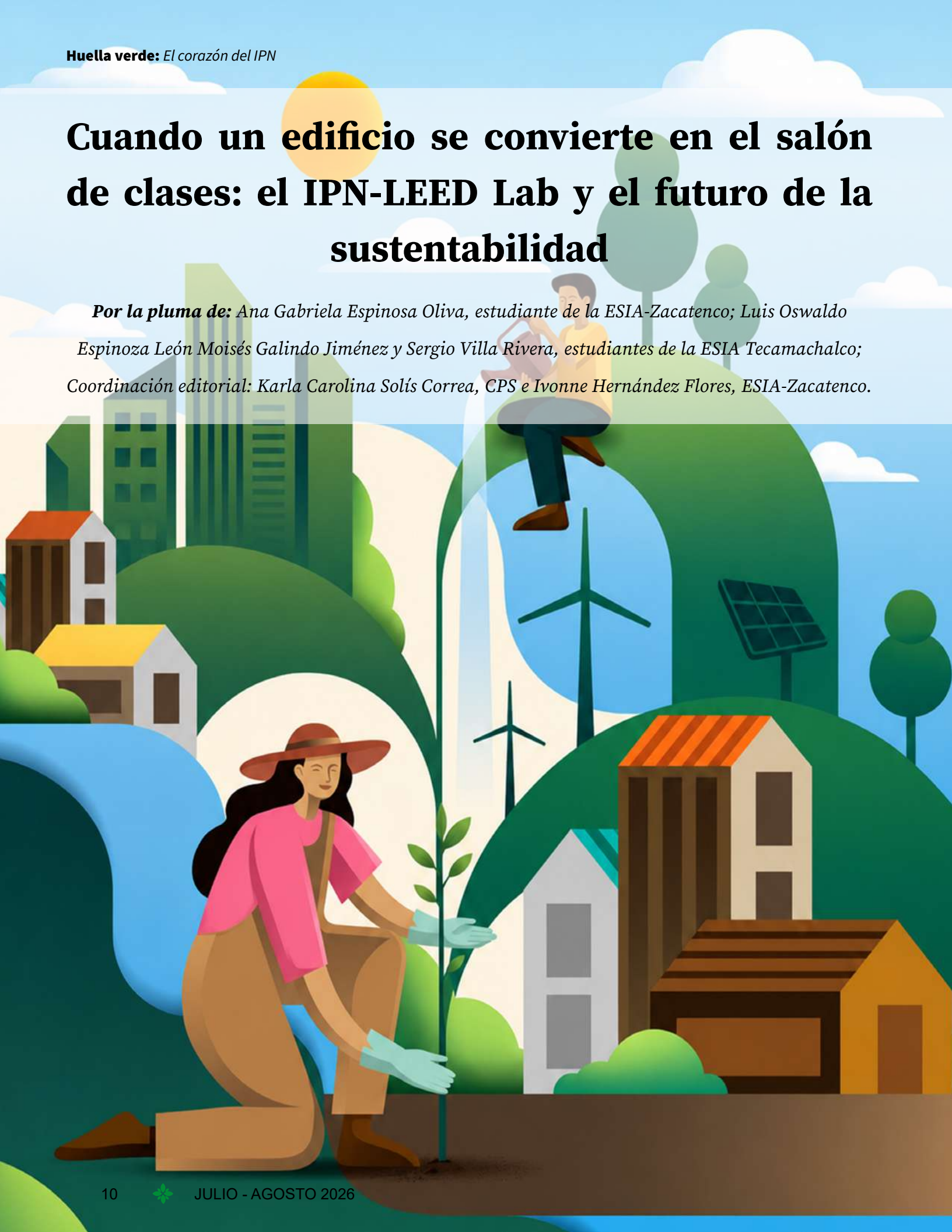


# Cuando un edificio se convierte en el salón de clases: el IPN-LEED Lab y el futuro de la sustentabilidad

**Por la pluma de:** Ana Gabriela Espinosa Oliva, estudiante de la ESIA-Zacatenco; Luis Oswaldo

Espinoza León Moisés Galindo Jiménez y Sergio Villa Rivera, estudiantes de la ESIA Tecamachalco;

Coordinación editorial: Karla Carolina Solís Correa, CPS e Ivonne Hernández Flores, ESIA-Zacatenco.

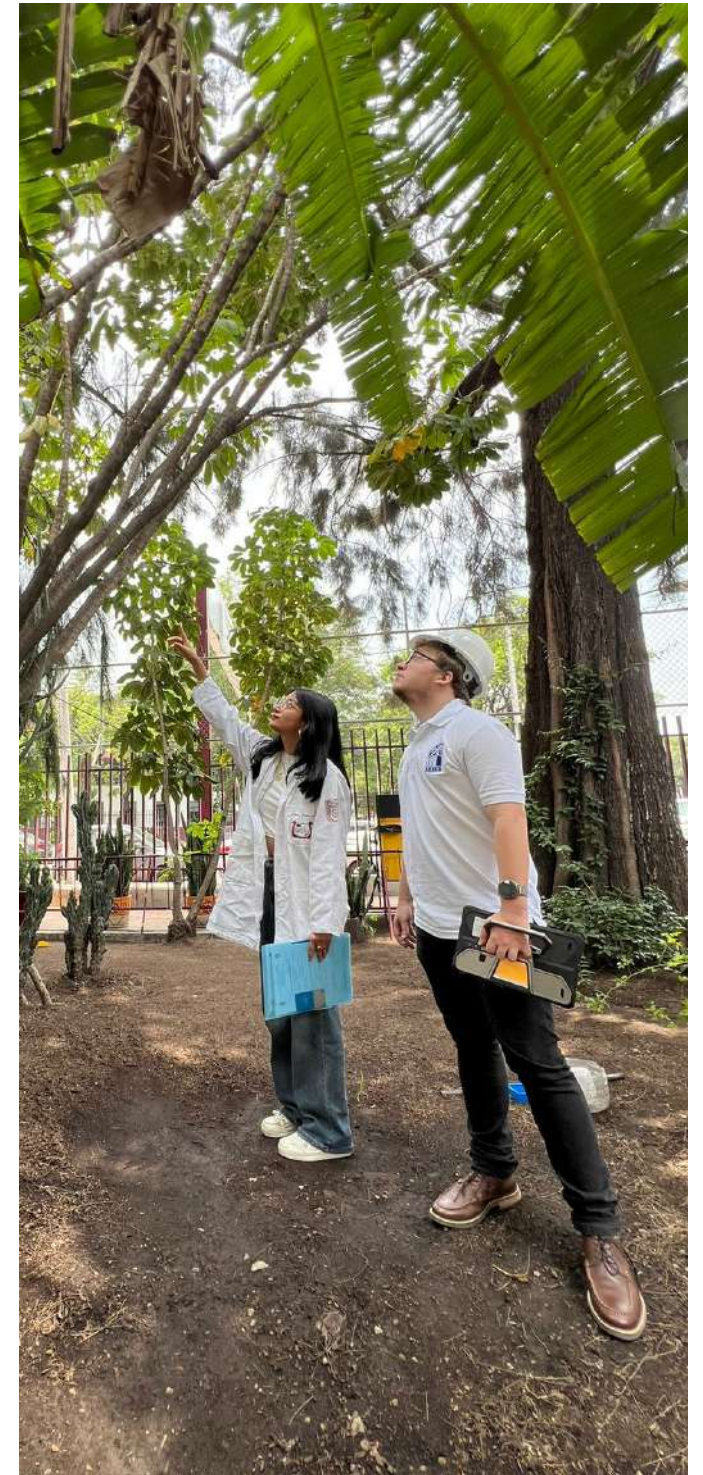


**D**urante muchos años, hablar de edificios sustentables significaba imaginar nuevas construcciones equipadas con paneles solares, materiales innovadores y diseños de vanguardia. Hoy, el reto es mucho mayor. La mayor parte de las emisiones de carbono asociadas al entorno construido provienen de edificios que ya existen y que continuarán operando durante décadas. Por ello, la pregunta ya no es únicamente cómo construir mejor, sino cómo lograr que los inmuebles que utilizamos todos los días consuman menos energía, aprovechen mejor el agua, generen menos residuos y ofrezcan espacios más saludables para quienes los habitan.

Esa es precisamente la lógica que impulsa la certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) para Operación y Mantenimiento (LEED v5 O+M), la versión más reciente del sistema internacional de evaluación desarrollado por el U.S. Green Building Council. A diferencia de los esquemas enfocados en edificios de nueva construcción, LEED v5 reconoce que la sustentabilidad no termina cuando se inaugura una obra. Por el contrario, comienza cada día con las decisiones relacionadas con su operación, mantenimiento y mejora continua.

Con esta visión, el IPN impulsa una iniciativa inédita para la comunidad politécnica: el IPN *LEED Lab*, un proyecto académico coordinado por la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad (CPS), en colaboración con la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), unidades Zacatenco y Tecamachalco, y con el acompañamiento del Green Business Certification Inc. (GBCI).

Más que un diplomado, el IPN *LEED Lab* funciona como un **laboratorio vivo** de aprendizaje. Su propósito no consiste únicamente en enseñar los principios de la certificación LEED, sino permitir que el estudiantado y



el personal docente los apliquen sobre un caso real: el proceso de certificación del edificio que ocupa la CPS, el primero del IPN que busca obtener la certificación LEED v5 para Operación y Mantenimiento.

“... el IPN *LEED Lab* funciona como un laboratorio vivo de aprendizaje. Su propósito no consiste únicamente en enseñar los principios de la certificación LEED, sino permitir que el estudiantado y el personal docente los apliquen sobre un caso real: el proceso de certificación del edificio que ocupa la CPS, el primero del IPN que busca obtener la certificación LEED v5 para Operación y Mantenimiento.”

Esta característica convierte al programa en una experiencia poco común dentro de la educación superior mexicana. En lugar de resolver ejercicios hipotéticos, el estudiantado participa en la evaluación de un edificio en funcionamiento, analiza información operativa, identifica oportunidades de mejora y propone soluciones considerando criterios técnicos, ambientales y económicos. En otras palabras, aprende enfrentando los mismos desafíos que encontraría en el ejercicio profesional.

El programa fue diseñado bajo los principios del Modelo Educativo Institucional del IPN (2024), privilegiando el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo. A lo largo de siete módulos, las y los participantes desarrollan competencias relacionadas con la eficiencia energética, el uso responsable del agua, la gestión de residuos, la calidad ambiental interior, la descarbonización y la operación sustentable de edificios.

**Sin embargo, el verdadero aprendizaje ocurre fuera del aula.**

El edificio de la CPS se convierte en un laboratorio donde las decisiones tienen consecuencias reales. Cada recorrido técnico, cada levantamiento de información y cada auditoría representan oportunidades para

comprender que la sustentabilidad depende tanto de la infraestructura instalada como de la forma en que ésta se administra diariamente.

El estudiantado trabaja bajo una dinámica similar a la de una consultoría profesional. Debe analizar evidencia, justificar técnicamente sus propuestas, evaluar su viabilidad económica y defender sus recomendaciones frente a especialistas. Esta metodología fortalece habilidades que difícilmente podrían desarrollarse únicamente mediante clases tradicionales: pensamiento crítico, trabajo interdisciplinario, capacidad de negociación y toma de decisiones basada en evidencia.

“El estudiantado trabaja bajo una dinámica similar a la de una consultoría profesional. Debe analizar evidencia, justificar técnicamente sus propuestas, evaluar su viabilidad económica y defender sus recomendaciones frente a especialistas. Esta metodología fortalece habilidades que difícilmente podrían desarrollarse únicamente mediante clases tradicionales: pensamiento crítico, trabajo interdisciplinario, capacidad de negociación y toma de decisiones basada en evidencia.”

En este proceso, la tecnología también desempeña un papel importante. El uso de plataformas digitales, herramientas de análisis y aplicaciones de inteligencia artificial permite organizar información, evaluar escenarios y facilitar el seguimiento de indicadores de desempeño ambiental. No obstante, el objetivo nunca ha sido sustituir el criterio profesional, sino fortalecerlo mediante herramientas que hoy forman parte de la práctica cotidiana de la ingeniería y la arquitectura.

El aprendizaje se complementa con experiencias de campo que permiten observar cómo estos principios se aplican en algunos de los edificios corporativos más emblemáticos del país. En abril de 2026, estudiantes y docentes pertenecientes al IPN *LEED Lab* visitaron Torre Mayor y Torre Diana, dos inmuebles con enfoques

distintos, pero igualmente representativos de la evolución de la edificación sustentable en México.

Más allá de recorrer dos rascacielos emblemáticos de Paseo de la Reforma, resultó importante para el aprendizaje de los participantes contrastar la naturaleza de los sellos ambientales que ostenta cada inmueble, una distinción que se vincula directamente con los objetivos del IPN *LEED Lab*. Mientras que Torre Mayor enfoca sus esfuerzos en la certificación LEED para edificios existentes (LEED v5 O+M), demostrando cómo una estructura con más de dos décadas de historia puede optimizar continuamente sus consumos y actualizar tecnológicamente sus entrañas mecánicas; Torre Diana fue evaluada bajo el esquema de Diseño y Construcción de Edificios (BD+C), el cual premia la planeación sustentable desde la colocación de la primera piedra.

Esta dicotomía permitió al estudiantado comprender de manera práctica que la sustentabilidad no es un estado estático que se alcanza únicamente al finalizar una obra, sino un compromiso dinámico

y permanente a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio. Visualizar en campo una planta de tratamiento adaptada con pericia en los sótanos de Torre Mayor, frente a una infraestructura hidráulica nativa y fluidamente integrada en Torre Diana, consolidó en las y los participantes, la capacidad crítica para identificar soluciones complejas de ingeniería, entendiendo que el éxito de la descarbonización urbana puede comenzar con una mejora en los sistemas ya instalados y que no requieren tanta innovación como en los nuevos proyectos a construir. Muchas veces y especialmente para la infraestructura politécnica en operación, el verdadero cambio debe empezar por cuidar y mejorar los sistemas que ya se tienen funcionando, aplicando una disciplina constante en el mantenimiento de los edificios existentes..

Este tipo de experiencias inmersivas no solo consolidan al IPN como un referente de excelencia técnica en toda América Latina, sino que devuelven a la sociedad ingenieros y arquitectos de vanguardia, plenamente capacitados para liderar la transición hacia ciudades más descarbonizadas y resilientes. **BV**



# Del miedo a la acción: cómo el IPN transforma la ecoansiedad en participación

*Por la pluma de:* Silvia Guadalupe Martínez Magaña, analista académica en la CPS.



La crisis climática ha dejado de percibirse como un escenario lejano para convertirse en una realidad cotidiana. Las olas de calor extremo registradas en distintas regiones del mundo, las precipitaciones cada vez más intensas, las inundaciones, las sequías prolongadas y los incendios forestales de gran magnitud son recordatorios de que el cambio climático ya está modificando la forma en que vivimos. Sin embargo, sus efectos no se limitan al ambiente, la infraestructura o la economía. Cada vez existe mayor evidencia de que también impactan la salud mental, dando lugar a lo que la literatura científica denomina ecoansiedad o ansiedad climática (Clayton, 2020; Hickman *et al.*, 2021).

Como se abordó en [el número 3 de Brújula Verde](#) (Calixto, 2025), este “temor crónico a un cataclismo ambiental” afecta especialmente a las generaciones jóvenes, quienes perciben con mayor intensidad la incertidumbre sobre el futuro. Para muchas personas, el cambio climático ya no representa únicamente un problema ambiental; también genera preocupación, impotencia e incluso la sensación de que el futuro es cada vez más incierto.

En el Instituto Politécnico Nacional este fenómeno tampoco es ajeno. Sin embargo, más que limitarse a reconocer el problema, el Instituto ha comenzado a construir una respuesta integral que vincula el bienestar emocional con la formación académica, la participación estudiantil y las acciones institucionales en materia de sustentabilidad.

Uno de los pilares de esta respuesta es la **Secretaría de Servicios Educativos, particularmente a través de la Dirección de Apoyo a Estudiantes** (Secretaría de Servicios Educativos, 2024). La ecoansiedad puede manifestarse mediante insomnio, angustia, sentimientos de culpa o incluso una sensación de parálisis frente a la magnitud de la crisis ambiental (Clayton, 2020). En este contexto, el acompañamiento psicológico y la atención integral permiten que estas preocupaciones sean reconocidas como parte del

proceso formativo y no como emociones aisladas o desproporcionadas. Reconocer que el bienestar emocional es un componente indispensable de la formación profesional implica entender que el cuidado del ambiente y el cuidado de las personas son procesos profundamente vinculados.

A este esfuerzo se suma la labor de la **Secretaría Académica mediante el Programa Institucional de Tutorías**. La acción tutorial ha evolucionado para convertirse en un espacio donde, además de orientar la trayectoria escolar, es posible identificar oportunamente cuando la preocupación ambiental deja de ser un motor para aprender y actuar, y comienza a afectar el desempeño académico o la salud emocional del estudiantado (Secretaría Académica, 2022).

Desde esta perspectiva, las tutorías contribuyen a fortalecer lo que la psicología ambiental denomina esperanza activa: una actitud que sustituye el optimismo pasivo por acciones concretas y alcanzables. Los Comités Ambientales, los proyectos de servicio social, las actividades de restauración ecológica y otras iniciativas desarrolladas en las distintas unidades académicas ofrecen oportunidades para que las y los estudiantes transformen su preocupación en participación.

La respuesta del IPN también incorpora una dimensión pedagógica. Diversos estudios muestran que el contacto con la naturaleza y la participación comunitaria constituyen estrategias eficaces para disminuir los efectos de la ecoansiedad (Reátegui Lozano, 2022). Bajo esta perspectiva, los huertos politécnicos, jardines y demás espacios verdes de los campus trascienden su función paisajística para convertirse en espacios que favorecen el bienestar y fortalecen el vínculo entre las personas y su entorno.

Al involucrarse en jornadas de reforestación, actividades de restauración ambiental, proyectos de economía circular o iniciativas comunitarias, las y los estudiantes dejan de asumir un papel exclusivamente

contemplativo frente a la crisis climática y desarrollan un sentido de agencia que fortalece su capacidad para enfrentarla. La posibilidad de actuar transforma la incertidumbre en compromiso.

Este enfoque adquiere especial relevancia en México y América Latina, donde la ecoansiedad suele estar estrechamente relacionada con la desigualdad social, la vulnerabilidad y los impactos diferenciados del cambio climático (Hickman *et al.*, 2021; Sánchez Contreras, 2025). En este contexto, las acciones impulsadas por el Instituto en el marco de la *Política para la Sustentabilidad Politécnica* y del *Programa Institucional para la Sustentabilidad 2025-2030* incorporan una visión de justicia climática que busca formar profesionistas capaces de comprender la complejidad de estos desafíos y generar soluciones desde distintas disciplinas.

Cuando el estudiantado diseña un sistema de tratamiento de agua, desarrolla tecnologías para el aprovechamiento de residuos, participa en proyectos de restauración ecológica o estudia los efectos del cambio climático sobre la salud, la preocupación ambiental deja de ser únicamente una fuente de incertidumbre para convertirse en una oportunidad de intervención profesional. Esa percepción de que sus conocimientos pueden generar cambios reales constituye uno de los factores que más contribuyen a disminuir la ecoansiedad.

Más que promover una adaptación pasiva frente al deterioro ambiental, el IPN impulsa el desarrollo de una resiliencia crítica: la capacidad de comprender las causas de los problemas, trabajar de manera interdisciplinaria y participar en la construcción de alternativas sostenibles. En este proceso, las tutorías, los programas de servicio social, los proyectos ambientales y, de manera muy especial, el trabajo comprometido de los Comités Ambientales - impulsados en gran medida por el personal docente y el estudiantado de manera voluntaria- conforman una red que fortalece tanto el aprendizaje como el bienestar de la comunidad.

“...las tutorías, los programas de servicio social, los proyectos ambientales y, de manera muy especial, el trabajo comprometido de los comités ambientales - impulsados en gran medida por el personal docente y el estudiantado de manera voluntaria- conforman una red que fortalece tanto el aprendizaje como el bienestar de la comunidad.”

La ecoansiedad representa uno de los desafíos emergentes para las instituciones de educación superior. Atenderla implica reconocer que formar profesionistas capaces de responder a la crisis climática también requiere acompañarlos emocionalmente durante ese proceso. En ese sentido, el Instituto Politécnico Nacional avanza hacia un modelo en el que la educación, la salud mental y la sustentabilidad dejan de concebirse como ámbitos independientes para integrarse en una misma estrategia de formación.

“La ecoansiedad representa uno de los desafíos emergentes para las instituciones de educación superior. Atenderla implica reconocer que formar profesionistas capaces de responder a la crisis climática también requiere acompañarlos emocionalmente durante ese proceso. En ese sentido, el Instituto Politécnico Nacional avanza hacia un modelo en el que la educación, la salud mental y la sustentabilidad dejan de concebirse como ámbitos independientes para integrarse en una misma estrategia de formación.”

Frente a un escenario ambiental cada vez más complejo, las universidades tienen la responsabilidad de formar personas capaces de comprender los problemas, pero también de actuar sobre ellos. Preparar a las nuevas generaciones para transformar el mundo significa brindarles conocimientos científicos, herramientas técnicas y espacios donde la preocupación pueda convertirse en participación, y la incertidumbre, en esperanza. **BV**



# Desde Palenque, una mirada al turismo sustentable

El turismo ocupa un lugar central en esta edición de Brújula Verde. Por ello, reunimos cuatro colaboraciones elaboradas por estudiantes y docentes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Palenque (UPIIP-IPN), que tienen como punto de partida la riqueza natural, cultural e histórica del norte de Chiapas y las oportunidades que ofrece para construir un turismo con mayor valor para el territorio.

Hoy, hablar de turismo implica ir mucho más allá de atraer visitantes. También significa preguntarse cómo conservar el patrimonio, fortalecer la identidad de las comunidades y generar oportunidades que permanezcan en la región. Esa reflexión está presente en cada uno de los trabajos que integran esta sección y demuestra que el conocimiento puede convertirse en una herramienta para atender desafíos concretos del desarrollo local.

Las páginas siguientes reúnen propuestas que miran al turismo desde distintos ángulos: la puesta en valor del maíz como patrimonio biocultural, el diseño

de una ruta de turismo comunitario, una experiencia nocturna para diversificar la oferta de Palenque y una reflexión sobre el mantenimiento ferroviario en un entorno de alta riqueza ambiental. Aunque los temas son diversos, todos tienen un mismo hilo conductor: entender el territorio como el principal patrimonio sobre el que puede construirse un desarrollo turístico de largo plazo.

Estas colaboraciones son también un ejemplo de la estrecha relación que puede existir entre la universidad y su entorno. A partir de la observación, el trabajo de campo y la investigación, estudiantes y docentes plantean ideas que dialogan con la realidad de la región y aportan nuevas formas de aprovechar sus recursos naturales y culturales.

Son propuestas que invitan a mirar el turismo no solo como una actividad económica, sino como una oportunidad para conservar lo que hace único a este territorio y mejorar la calidad de vida de quienes lo habitan. **BV**



# Donde nace la identidad: el Museo del Maíz como motor del turismo sustentable en Palenque

**Por la pluma de:** Jesús Yajaira Vázquez Mondragón (jvazquezm2202@alumno.ipn.mx) y Abraham Morales Sánchez (amoraless2200@alumno.ipn.mx), estudiantes de la licenciatura en la UPIIP-IPN, Campus Palenque; Nancy Cecilia Mijangos Vázquez (nmijangosv@ipn.mx), docente en la UPIIP-IPN.



La crisis climática ha dejado de percibirse como un Palenque, Chiapas, es reconocido internacionalmente por su extraordinaria riqueza arqueológica, su biodiversidad y el invaluable legado histórico de la civilización maya. Sin embargo, gran parte de la actividad turística continúa concentrándose en la visita a la zona arqueológica, lo que limita la diversificación de experiencias y reduce las oportunidades para que las comunidades locales participen de manera más activa en los beneficios económicos, sociales y culturales que genera el turismo.

Ante este panorama, resulta pertinente impulsar iniciativas que amplíen la oferta turística desde una perspectiva sustentable, al tiempo que fortalezcan el patrimonio biocultural del municipio y promuevan un desarrollo más incluyente. Diversificar los atractivos de Palenque no implica competir con su patrimonio arqueológico, sino complementarlo mediante experiencias capaces de acercar a las y los visitantes a la riqueza cultural que permanece viva en las comunidades.

“Diversificar los atractivos de Palenque no implica competir con su patrimonio arqueológico, sino complementarlo mediante experiencias que acerquen a las y los visitantes a la riqueza cultural que permanece viva en las comunidades.”

Uno de los elementos que mejor representa esa identidad es el maíz. Más que un alimento, constituye un símbolo de origen, memoria e identidad para los pueblos mesoamericanos. En torno a él se articulan conocimientos agrícolas, prácticas comunitarias, expresiones gastronómicas, ceremonias y formas de comprender la relación entre las personas y el territorio. La milpa, entendida como un sistema agroecológico tradicional, resume siglos de conocimiento acumulado y representa uno de los principales patrimonios bioculturales que aún conservan numerosas

comunidades de Chiapas (UNESCO, 2003; Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

Bajo esta perspectiva surge la propuesta de crear un **Museo del Maíz en Palenque**, concebido como un espacio para la interpretación, el aprendizaje y la participación comunitaria. Más que un museo tradicional, se plantea como un centro vivo donde converjan la conservación del patrimonio, la educación ambiental y el turismo sustentable, fortaleciendo la identidad regional y generando nuevas oportunidades para el desarrollo local.

La creación de este museo representa una oportunidad para complementar la oferta turística de Palenque mediante una experiencia cultural que trascienda la contemplación de los vestigios arqueológicos. Este espacio permitiría comprender la importancia histórica, social y ambiental del maíz dentro de la cosmovisión maya, al tiempo que favorecería la transmisión de conocimientos ancestrales relacionados con la agricultura, la alimentación y el cuidado del territorio.

Asimismo, el proyecto propone un museo construido desde la participación social, con la colaboración de productoras y productores, cocineras tradicionales, personas artesanas, investigadoras, investigadores y portadores del conocimiento comunitario. Esta participación permitiría que las propias comunidades interpreten y compartan su patrimonio, fortaleciendo el sentido de pertenencia y favoreciendo que los beneficios derivados del turismo permanezcan en la región, al tiempo que el museo refleje la diversidad cultural y de conocimientos existente en Palenque.

La propuesta contempla un museo participativo e interactivo que combine la divulgación del conocimiento con experiencias vivenciales. Más que limitarse a exhibir objetos, el Museo del Maíz buscaría involucrar a quienes lo visiten en la comprensión de la

estrecha relación que existe entre el maíz, la cultura maya y la conservación del territorio.

El recorrido podría integrar salas permanentes dedicadas al origen y domesticación del maíz en Mesoamérica, la diversidad de semillas nativas, la importancia de la milpa como sistema agroecológico tradicional y la cosmovisión maya asociada a este cultivo (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Asimismo, incluiría espacios interactivos destinados a talleres de nixtamalización, elaboración de tortillas, gastronomía tradicional, agricultura sustentable y conservación de semillas, complementados con jardines demostrativos donde se cultiven variedades locales de maíz y otras especies características del sistema milpa.

De esta manera, las y los visitantes no solo recorrerían una exposición museográfica, sino que participarían en una experiencia inmersiva donde la historia, la

gastronomía y la agricultura tradicional convergen para poner en valor la riqueza biocultural del territorio. Esta interacción permitiría comprender que el maíz no solo forma parte del pasado de la región, sino que continúa siendo un elemento esencial en la vida cotidiana de numerosas comunidades.

Desde la perspectiva del turismo sustentable, un proyecto de esta naturaleza contribuiría a ampliar y enriquecer la oferta turística de Palenque, incorporando nuevas actividades para quienes visitan el destino. Esto favorecería un incremento en el tiempo de permanencia de las y los turistas, con el consecuente fortalecimiento de la economía local y una distribución más equitativa de los beneficios entre distintos sectores de la población.

Al mismo tiempo, el museo contribuiría a la conservación de conocimientos tradicionales que



actualmente enfrentan riesgos derivados de la pérdida de prácticas agrícolas, los procesos de urbanización y la creciente homogeneización cultural (Organización Mundial del Turismo, 2005). Convertir estos saberes en parte de la experiencia turística representa una estrategia para reconocer su valor, fortalecer su transmisión intergeneracional y promover su permanencia.

La propuesta también mantiene una estrecha relación con diversos Objetivos de Desarrollo Sustentable, particularmente aquellos orientados a garantizar una educación de calidad, promover el trabajo decente, reducir las desigualdades, impulsar modalidades de producción y consumo responsables, así como proteger el patrimonio cultural y natural (Naciones Unidas, 2015).

En una región reconocida mundialmente por la grandeza de la cultura maya, un Museo del Maíz permitiría demostrar que ese legado continúa vivo en la milpa, en la gastronomía, en las semillas nativas y en los conocimientos que las comunidades han preservado durante generaciones. Más que un nuevo atractivo turístico, esta iniciativa representa una oportunidad para fortalecer la identidad regional, generar bienestar

local y consolidar un modelo de turismo sustentable donde la conservación del patrimonio biocultural sea también una estrategia de desarrollo.

“... un Museo del Maíz permitiría demostrar que ese legado continúa vivo en la milpa, en la gastronomía, en las semillas nativas y en los conocimientos que las comunidades han preservado durante generaciones. Más que un nuevo atractivo turístico, esta iniciativa representa una oportunidad para fortalecer la identidad regional, generar bienestar local y consolidar un modelo de turismo sustentable.”

La consolidación de una iniciativa de esta naturaleza requerirá la colaboración entre instituciones gubernamentales, universidades, organizaciones de la sociedad civil, comunidades locales y organismos nacionales e internacionales comprometidos con la conservación del patrimonio. Este esfuerzo conjunto permitirá desarrollar un modelo de gestión participativo que fortalezca el vínculo entre el conocimiento académico y los saberes comunitarios, garantizando la permanencia del museo y su contribución al desarrollo regional. **BV**

# Turismo que nace del territorio: una ruta comunitaria para La Libertad, Chiapas

**Por la pluma de:** Yareli Corazón Sánchez Pérez (ysanchezp2101@alumno.ipn.mx), estudiante de la licenciatura en la UPIIP-IPN, Campus Palenque y Nancy Cecilia Mijangos Vázquez (nmijangosv@ipn.mx), docente en la UPIIP-IPN, Campus Palenque.



El turismo rural comunitario se ha consolidado como una alternativa para impulsar el desarrollo de las comunidades mediante el aprovechamiento responsable de su patrimonio natural y cultural. A diferencia de los modelos turísticos convencionales, este enfoque promueve la participación de la población en la planeación, gestión y distribución de los beneficios de la actividad turística, fortaleciendo la identidad local, la conservación del patrimonio biocultural y la generación de oportunidades económicas (Organización de las Naciones Unidas para el Turismo, 2024).

En el norte del estado de Chiapas, el municipio de La Libertad reúne condiciones que favorecen este modelo. Sus humedales, cuerpos de agua, paisajes, actividades pesqueras y agrícolas, así como las expresiones culturales de sus habitantes, conforman un patrimonio biocultural con un importante potencial turístico. Sin embargo, la falta de planificación, organización comunitaria e infraestructura ha limitado su aprovechamiento como una alternativa para diversificar la economía local.

Ante este escenario, estudiantes de la Licenciatura en Turismo Sustentable de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Palenque (UPIIP) del IPN desarrollaron una propuesta para diseñar una ruta de turismo rural comunitario orientada a conservar el patrimonio natural y cultural, fortalecer la identidad del territorio y generar nuevas oportunidades

para la población. Este proyecto refleja cómo la investigación aplicada puede vincular la formación profesional con las necesidades ambientales, sociales y económicas de la región.

“...estudiantes de la Licenciatura en Turismo Sustentable de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Palenque (UPIIP) del IPN desarrollaron una propuesta para diseñar una ruta de turismo rural comunitario orientada a conservar el patrimonio natural y cultural, fortalecer la identidad del territorio y generar nuevas oportunidades para la población.”

La riqueza turística de La Libertad no depende únicamente de sus recursos naturales, sino de la capacidad para integrarlos en un modelo de gestión comunitaria. Sus humedales, la biodiversidad, los paisajes, la pesca artesanal, la agricultura, la gastronomía regional y los conocimientos tradicionales ofrecen las condiciones para construir experiencias auténticas que permitan a las y los visitantes comprender la estrecha relación entre naturaleza, cultura y formas de vida.

No obstante, este potencial permanece subutilizado debido a la limitada infraestructura, la ausencia de productos turísticos integrados, la escasa promoción y la reducida capacitación de los actores locales. Estas condiciones han impedido consolidar al turismo como

una alternativa capaz de complementar las actividades económicas del municipio y generar mayores beneficios para la comunidad.

La propuesta plantea una ruta turística que articule los principales atractivos naturales y culturales de La Libertad en una experiencia construida desde la visión de sus comunidades. El recorrido integra actividades de interpretación ambiental en los humedales, observación de flora y fauna, demostraciones de pesca artesanal, visitas a espacios productivos y experiencias gastronómicas elaboradas con ingredientes locales, permitiendo que las y los visitantes comprendan la estrecha relación entre el patrimonio biocultural, las actividades productivas y la identidad del municipio.

Uno de los elementos centrales de la iniciativa es la participación activa de la población en el diseño, operación y gestión de las experiencias turísticas. Este modelo fortalece la gobernanza local, favorece una distribución más equitativa de los beneficios económicos y contribuye a preservar los conocimientos tradicionales que distinguen a La Libertad, haciendo de sus habitantes las y los principales intérpretes de su patrimonio.



“Uno de los elementos centrales de la iniciativa es la participación activa de la población en el diseño, operación y gestión de las experiencias turísticas.”

La propuesta también promueve un turismo de bajo impacto, donde la conservación de los humedales y de otros ecosistemas estratégicos constituye una condición indispensable para el desarrollo de la actividad turística (Convención sobre los Humedales, 2022). De esta manera, la protección del entorno deja de verse como una restricción y se convierte en uno de los principales activos del destino.

Esta visión coincide con los principios impulsados por ONU Turismo, que reconoce al turismo rural comunitario como una herramienta para fortalecer las economías locales, conservar el patrimonio y mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales (Organización de las Naciones Unidas para el Turismo, 2024). Asimismo, contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente del ODS 8, relacionado con el trabajo decente y el



crecimiento económico, y del ODS 15, orientado a la protección de los ecosistemas terrestres (Naciones Unidas, 2015).

La propuesta desarrollada para el municipio de La Libertad plantearía que el turismo podría convertirse en una herramienta para conservar el patrimonio biocultural y generar oportunidades económicas, siempre que las comunidades participen activamente en la construcción de su propio modelo de desarrollo.

Más que diseñar una ruta turística, este proyecto buscaría promover una forma distinta de entender la relación entre las personas y su entorno. Desde esta perspectiva, la conservación de los ecosistemas, el fortalecimiento de la identidad local y el bienestar de la población podrían avanzar de manera conjunta como parte de una misma estrategia de desarrollo territorial.

En un contexto marcado por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la necesidad de diversificar las economías rurales, iniciativas como esta podrían contribuir a impulsar un turismo que favorezca la conservación del patrimonio natural y cultural, al tiempo que genere beneficios para las comunidades que habitan el territorio.

Asimismo, la propuesta elaborada por estudiantes de la Licenciatura en Turismo Sustentable de la UPIIP Campus Palenque reflejaría el potencial de la formación universitaria para trascender el aula cuando se orienta a comprender y atender los desafíos del territorio. Este tipo de proyectos podría fortalecer el vínculo entre la academia y las comunidades mediante la generación de alternativas con potencial para impulsar un desarrollo más incluyente y sostenible.

La Libertad cuenta con los recursos naturales, el conocimiento local y la riqueza cultural necesarios para consolidar una oferta turística auténtica y diferenciada. El desafío consistiría en fortalecer la organización comunitaria, impulsar procesos de planificación y construir alianzas entre los distintos actores del territorio para que ese potencial pueda traducirse en beneficios sociales, ambientales y económicos de largo plazo. Si esta propuesta llegara a consolidarse, contribuiría demostrar que el turismo puede convertirse en una herramienta para conservar el patrimonio biocultural y fortalecer el desarrollo de las comunidades desde el propio territorio. **BV**

# Luces, selva y cultura: la propuesta que busca transformar las noches de Palenque

Por la pluma de: Laisha Rubí Nájera López (lnajeral2200@alumno.ipn.mx), Nindre Yamilet Gutiérrez Arcos (ngutierrez2200@alumno.ipn.mx) y Mariana Marlene Sánchez Jiménez (msanchezj2201@alumno.ipn.mx), todos estudiantes en la UPIIP-IPN, Campus Palenque.



El turismo evoluciona hacia propuestas que permiten a las y los visitantes establecer una conexión más profunda con la cultura, la naturaleza y la identidad de los destinos. En Palenque, Chiapas, reconocido por su riqueza arqueológica y ambiental, existe la oportunidad de complementar los recorridos diurnos que actualmente se concentran en la Zona Arqueológica mediante una alternativa orientada al turismo nocturno.

Con esta visión surge “**Palenque Nocturno: Historia Bajo las Estrellas Rojas**”, una propuesta desarrollada por estudiantes de la Licenciatura en Turismo Sustentable de la UPIIP-IPN con el propósito de diversificar la oferta turística del municipio. Considerando que gran parte de las actividades disponibles se realizan durante el día y que ello limita el tiempo de permanencia de las y los visitantes, un producto turístico nocturno podría incentivar una estancia más prolongada y favorecer una mayor derrama económica para la comunidad.

## Anatomía de la experiencia: un recorrido por la noche de Palenque

La propuesta se estructura como un recorrido que integraría interpretación del patrimonio, contacto con la naturaleza y divulgación cultural mediante tres momentos principales.

- **Inmersión sensorial.** Al caer la noche, grupos reducidos recorrerían senderos previamente acondicionados con iluminación LED cálida y de baja intensidad para minimizar las afectaciones a la fauna local. El trayecto incorporaría el aroma del copal, el sonido de la selva y pausas de silencio guiado que favorecerían una conexión más cercana con el entorno.
- **El despertar de la Reina Roja.** El momento central del recorrido consistiría en una representación escénica donde una actriz local interpretaría a la Reina Roja para compartir, mediante una

narrativa dramatizada, aspectos relacionados con la cosmovisión maya, sus gobernantes y algunos de los acontecimientos históricos asociados con Palenque.

- **Astroturismo consciente.** La experiencia concluiría en un espacio abierto destinado a la observación del cielo nocturno, donde una persona intérprete cultural explicaría la importancia que tuvieron los cuerpos celestes para la civilización maya en la orientación de sus construcciones, la organización de los ciclos agrícolas y su visión del universo.

## Sustentabilidad en acción: el potencial de la propuesta

La propuesta buscaría ofrecer una experiencia turística que combine el disfrute del patrimonio con criterios de sustentabilidad, procurando un equilibrio entre la conservación ambiental, la participación comunitaria y la generación de beneficios para la economía local, principios reconocidos por ONU Turismo como elementos clave para el desarrollo de un turismo más sustentable e incluyente (Organización de las Naciones Unidas para el Turismo, 2024).

**Eje ambiental.** El recorrido incorporaría luminarias de espectro controlado para reducir la contaminación lumínica y minimizar las afectaciones sobre la fauna silvestre. Asimismo, contemplaría medidas para eliminar el uso de plásticos de un solo uso y establecer un manejo adecuado de los residuos generados durante la actividad.

**Eje social.** La iniciativa promovería la participación de narradoras y narradores, personas artesanas, intérpretes culturales y otros actores locales en el diseño y operación del recorrido. De esta manera, el conocimiento sobre la historia, la cultura y las tradiciones de Palenque permanecería en manos de la propia comunidad, fortaleciendo su apropiación del patrimonio y favoreciendo un intercambio más cercano con quienes visiten el destino.

**Eje económico.** Al incentivar la permanencia de las y los turistas durante una noche adicional, la propuesta podría ampliar la demanda de servicios de hospedaje, gastronomía, transporte y comercio local, favoreciendo una distribución más amplia de los beneficios económicos entre distintos sectores del municipio.

En un contexto donde los destinos turísticos enfrentan el desafío de diversificar sus productos y distribuir de manera más equitativa los beneficios del turismo, propuestas como esta evidencian el potencial de la innovación para generar experiencias diferenciadas, fortalecer la identidad local y contribuir al desarrollo económico de las comunidades.

Asimismo, este proyecto refleja el papel que puede desempeñar la educación superior en la construcción de soluciones para los desafíos del territorio. La propuesta desarrollada por estudiantes

de la Licenciatura en Turismo Sustentable de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Palenque del IPN constituye un ejemplo de cómo la formación académica puede vincularse con las necesidades del entorno mediante iniciativas que integran conocimiento, creatividad y responsabilidad social.

Si llegara a implementarse, **“Palenque Nocturno: Historia Bajo las Estrellas Rojas”** podría contribuir a fortalecer la oferta turística de Palenque, ampliar la permanencia de las y los visitantes y favorecer un modelo de desarrollo que reconozca al patrimonio cultural y natural como el principal activo para construir un turismo más sustentable e incluyente.
 BV



**Inmersión sensorial.** Al caer la noche, grupos reducidos recorrerían senderos previamente acondicionados con iluminación LED cálida y de baja intensidad para minimizar las afectaciones a la fauna local. El trayecto incorporaría el aroma del copal, el sonido de la selva y pausas de silencio guiado que favorecerían una conexión más cercana con el entorno.



**El despertar de la Reina Roja.** El momento central del recorrido consistiría en una representación escénica donde una actriz local interpretaría a la Reina Roja para compartir, mediante una narrativa dramatizada, aspectos relacionados con la cosmovisión maya, sus gobernantes y algunos de los acontecimientos históricos asociados con Palenque.

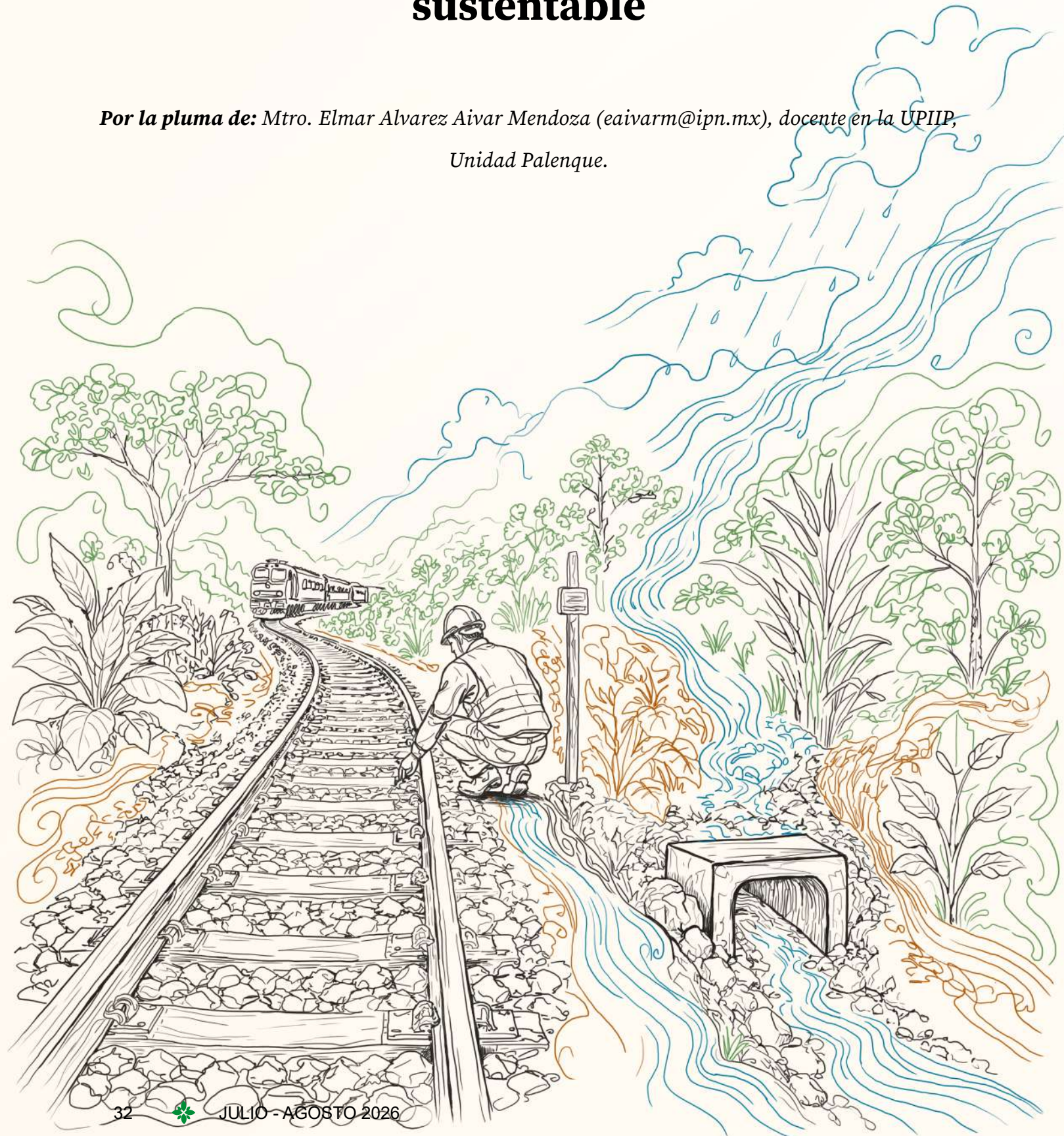


**Astroturismo consciente.** La experiencia concluiría en un espacio abierto destinado a la observación del cielo nocturno, donde una persona intérprete cultural explicaría la importancia que tuvieron los cuerpos celestes para la civilización maya en la orientación de sus construcciones, la organización de los ciclos agrícolas y su visión del universo.



# El reto del mantenimiento ferroviario sustentable

**Por la pluma de:** Mtro. Elmar Alvarez Aivar Mendoza (eaivarm@ipn.mx), docente en la UPIIP, Unidad Palenque.



Recorrer el tramo ferroviario que une Pakal-Na con Salto de Agua permite entender que la infraestructura nunca está separada del entorno donde se construye. En esta región de Chiapas, caracterizada por lluvias intensas, abundante vegetación y escurrimientos permanentes, mantener una vía férrea implica mucho más que conservar rieles y durmientes. También supone comprender cómo interactúan el agua, el suelo y la vegetación con cada uno de los elementos que hacen posible una operación segura. Ahí es donde el mantenimiento adquiere otra dimensión: además de preservar la infraestructura, contribuye a que esta responda mejor a las condiciones del territorio y fortalezca su capacidad de adaptación.

Durante la visita técnica resultó evidente que buena parte de la seguridad ferroviaria depende de elementos que suelen pasar desapercibidos. Uno de ellos es el balasto, cuya función consiste en distribuir las cargas transmitidas por los trenes, proporcionar estabilidad a la vía y facilitar el drenaje. El espacio entre sus partículas permite evacuar el agua de lluvia, reduciendo la saturación y la erosión de la plataforma. Por ello, conservar el balasto en buenas condiciones no solo favorece el desempeño de la vía, sino que constituye una parte esencial del mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (Selig & Waters, 1994).

Ver en operación un *regulador de balasto* permitió dimensionar la importancia del mantenimiento preventivo. Este equipo redistribuye la piedra para conservar el perfil y la geometría de la vía, evitando que pequeñas alteraciones evolucionen hacia intervenciones de mayor magnitud. Además de mejorar la seguridad, este tipo de trabajos contribuye a optimizar el uso de materiales, energía y recursos destinados al mantenimiento (Esveld, 2001).

En un estado como Chiapas, donde las lluvias forman parte de la dinámica del paisaje, el manejo del agua deja de ser un aspecto secundario. Zanjales, cunetas y alcantarillas permiten conducir los escurrimientos superficiales y evitar la acumulación de sedimentos sobre la plataforma ferroviaria. Su limpieza periódica reduce el riesgo de erosión, socavamiento e inundaciones localizadas, mientras que la obstrucción de estos sistemas puede comprometer la estabilidad de la vía y modificar el comportamiento natural del agua. Más que una tarea rutinaria, el mantenimiento del drenaje representa una medida que fortalece la capacidad de adaptación de la infraestructura frente a las condiciones climáticas de la región.

Uno de los aspectos que más llamó la atención durante el recorrido fue la presencia de residuos sólidos dentro y en las inmediaciones del derecho de vía, particularmente cerca de San Mateo. Aunque no es posible determinar su origen sin un análisis específico, su presencia recuerda que la sustentabilidad ferroviaria también depende de la relación entre la infraestructura y las comunidades que conviven con ella. Mantener un entorno limpio no es únicamente una responsabilidad operativa; también requiere la participación de quienes habitan y utilizan estos espacios.

La Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) señala que la sustentabilidad ferroviaria comprende aspectos como el uso eficiente de los recursos, la reducción del ruido y las vibraciones, el aprovechamiento responsable del suelo y la protección de la biodiversidad (UIC, 2018). La visita al tramo Pakal-Na-Salto de Agua permitió observar que estos principios no permanecen únicamente en documentos técnicos, sino que se materializan en decisiones cotidianas relacionadas con el mantenimiento, la operación y el cuidado del entorno.



“... que la sustentabilidad ferroviaria comprende aspectos como el uso eficiente de los recursos, la reducción del ruido y las vibraciones, el aprovechamiento responsable del suelo y la protección de la biodiversidad...”

Más allá de los aspectos técnicos, la experiencia dejó una reflexión clara. El mantenimiento ferroviario sustentable no comienza cuando aparece una falla, sino mucho antes. Conservar el balasto, mantener en buen estado los sistemas de drenaje o gestionar adecuadamente los residuos pueden parecer actividades rutinarias, pero son acciones que ayudan a que la infraestructura responda mejor a las condiciones del ambiente y reduzca riesgos para la operación.

Quizá ahí reside uno de los mayores retos de la ingeniería ferroviaria contemporánea: comprender que una infraestructura segura no depende únicamente de la calidad de sus materiales o de la tecnología disponible, sino también de la capacidad para anticiparse a las condiciones del territorio y convivir con ellas. Cuando el mantenimiento incorpora esta visión preventiva y ambiental, el ferrocarril deja de ser únicamente una obra de ingeniería para convertirse en una infraestructura capaz de integrarse de manera más armónica con el paisaje que atraviesa. **BV**

“... uno de los mayores retos de la ingeniería ferroviaria contemporánea: comprender que una infraestructura segura no depende únicamente de la calidad de sus materiales o de la tecnología disponible, sino también de la capacidad para anticiparse a las condiciones del territorio y convivir con ellas.”

# Construir una cultura de sustentabilidad también implica comunicarla: una experiencia entre la EST y la ESCOM

**Por la pluma de:** Alondra Sánchez Islas ([asanchezi2101@alumno.ipn.mx](mailto:asanchezi2101@alumno.ipn.mx)), Marijose Isabel Torres González ([mtorresg2402@alumno.ipn.mx](mailto:mtorresg2402@alumno.ipn.mx)), estudiantes de la Escuela Superior de Turismo (EST) y, Silvia Nuria Jurado Celis ([sjurado@ipn.mx](mailto:sjurado@ipn.mx)), profesora investigadora de la EST.

## Más allá de las acciones ambientales

**H**oy prácticamente todas las instituciones de educación superior hablan de sustentabilidad. Sin embargo, contar con programas ambientales no garantiza, por sí solo, que la comunidad universitaria los conozca, participe en ellos o los incorpore a su vida cotidiana. Ahí es donde la comunicación y la participación adquieren un papel tan importante como las propias acciones ambientales.

Con esta visión, el IPN ha impulsado la integración de la sustentabilidad como un eje transversal de su desarrollo institucional. A través de los Comités Ambientales establecidos en sus distintas unidades académicas, se coordinan acciones orientadas a fortalecer la gestión ambiental, promover el uso responsable de los recursos y fomentar una cultura de sustentabilidad entre el estudiantado, personal docente y personal administrativo.

Como parte de la unidad de aprendizaje Turismo y Medio Ambiente de la Licenciatura en Turismo de la Escuela Superior de Turismo (EST), un grupo de estudiantes decidió conocer las experiencias que otras escuelas del Instituto desarrollan en esta materia. Con ese propósito establecieron un vínculo con el Comité Ambiental de la Escuela Superior de Computo (ESCOM), con el fin de identificar las acciones que esta unidad académica impulsa para promover la sustentabilidad.

Durante las visitas a la ESCOM fue evidente

que la escuela ha desarrollado diversas iniciativas relacionadas con el cuidado del ambiente. Sin embargo, esa primera impresión dio lugar a una pregunta que terminó guiando el proyecto: *¿qué tanto conocen las y los estudiantes estas acciones y qué tan involucrados se encuentran en ellas?*

A partir de esta inquietud, la investigación tuvo como objetivo analizar el nivel de conocimiento y participación de la comunidad estudiantil respecto de las acciones promovidas por la Coordinación de Sustentabilidad de la ESCOM.

## Metodología y vinculación

Para responder a esta pregunta se realizó un diagnóstico basado en la observación directa de las instalaciones y en una entrevista con el responsable de la Coordinación de Sustentabilidad de la ESCOM. Posteriormente, se aplicó una encuesta digital a más de cincuenta estudiantes para conocer su percepción sobre las estrategias ambientales implementadas en la unidad académica.

Los resultados permitieron identificar que, aunque la ESCOM desarrolla diversas acciones orientadas a la protección del ambiente, una parte importante de la comunidad estudiantil desconoce la existencia de la Coordinación de Sustentabilidad o las actividades que ésta impulsa.

Al mismo tiempo, la encuesta mostró que existe interés por participar en iniciativas relacionadas con el cuidado del ambiente, siempre que éstas sean difundidas de manera clara y oportuna. Más que la ausencia de programas ambientales, lo que parece existir es un reto de comunicación. Si la comunidad desconoce las acciones que ya realiza su propia escuela, difícilmente podrá involucrarse en ellas o hacerlas parte de su vida politécnica.

“... la encuesta mostró que existe interés por participar en iniciativas relacionadas con el cuidado del ambiente, siempre que éstas sean difundidas de manera clara y oportuna. Más que la ausencia de programas ambientales, lo que parece existir es un reto de comunicación.”

## Resultados y reflexiones

Lo observado en la ESCOM probablemente no sea un caso aislado. En muchas instituciones de educación superior se desarrollan esfuerzos importantes en materia ambiental que, por distintas razones, no siempre llegan a ser conocidos por quienes forman parte de la comunidad.

Esto provoca que parte del esfuerzo institucional tenga un alcance menor al esperado, no porque falten proyectos o iniciativas, sino porque muchas veces éstos no logran llegar a las y los estudiantes. Cuando la comunidad desconoce estas acciones, disminuyen también las oportunidades de participar en actividades relacionadas con el manejo responsable de residuos, el ahorro de recursos, la movilidad sustentable o el cuidado de los espacios comunes.

Al mismo tiempo, el interés manifestado por las y los estudiantes representa una oportunidad para fortalecer la cultura ambiental de la ESCOM. Campañas permanentes de difusión, talleres, actividades de educación ambiental y un mejor aprovechamiento de las herramientas digitales podrían incrementar la participación de la comunidad estudiantil y favorecer una mayor apropiación de las iniciativas ya existentes.

Quizá una de las principales enseñanzas de este proyecto es que la sustentabilidad no se construye únicamente mediante infraestructura, campañas o tecnologías. También se construye cuando las personas conocen lo que ocurre en su escuela, participan activamente y poco a poco hacen suyo ese compromiso.

“... la sustentabilidad no se construye únicamente mediante infraestructura, campañas o tecnologías. También se construye cuando las personas conocen lo que ocurre en su escuela, participan activamente y poco a poco hacen suyo ese compromiso.”

Al final, formar profesionistas comprometidos con el ambiente implica mucho más que transmitir conocimientos técnicos. Significa crear experiencias que permitan desarrollar una conciencia ambiental más allá de las aulas, uno de los mayores retos y también una de las mayores oportunidades para el IPN: poner el conocimiento, la innovación y la sustentabilidad al servicio de la sociedad. **BV**



# Cuando el concreto también deja huella: el manejo de residuos cementicios en el laboratorio de materiales de la ESIA Zacatenco

*Por la pluma de:* Daniela Landín Ruíz (dlandinr2400@alumno.ipn.mx), Aritsa Edith Maqueda Campiran (aritamaqueda@gmail.com), Johan Gustavo Torres Jara (jtorresj2300@alumno.ipn.mx),  
estudiantes de la Escuela Superior de Turismo.

## Más allá de las acciones ambientales

**E**n una escuela de ingeniería y arquitectura, el concreto no es solo un material de construcción. También es una herramienta de aprendizaje. En los laboratorios, las y los estudiantes lo preparan, lo mezclan, lo moldean, lo prueban y lo rompen para entender su resistencia, su composición y su comportamiento estructural.

*Sin embargo, ese proceso también genera residuos.*

En la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Zacatenco, particularmente en el laboratorio de materiales, se ha identificado una problemática ambiental relacionada con la disposición inadecuada de residuos de cemento y concreto generados durante las prácticas académicas. Al finalizar las actividades, parte del material sobrante o de los elementos ensayados - como bloques, mezclas, fragmentos o probetas- termina depositado en jardineras y áreas verdes cercanas al laboratorio.

A primera vista podría parecer un problema menor. Pero no lo es. Los residuos cementicios no desaparecen fácilmente, modifican las condiciones físicas del suelo y pueden afectar la salud de la vegetación. Además, su acumulación deteriora la imagen del entorno escolar y normaliza una práctica que no corresponde con la formación ambiental que hoy exige la ingeniería.

## Un residuo que no debería llegar a las áreas verdes

Los residuos de cemento y concreto forman parte de los residuos asociados a actividades de construcción, demolición, mantenimiento o pruebas de materiales. En México, este tipo de residuos se vincula con la categoría de residuos de manejo especial, por lo que requieren una gestión distinta a la de los residuos sólidos urbanos comunes.

En el caso de la Ciudad de México, la Norma Ambiental [NACDMX-007-RNAT-2019](#) establece criterios para la clasificación y manejo integral de los residuos de construcción y demolición, incluyendo su separación, almacenamiento, aprovechamiento, reciclaje y disposición final adecuada. Aunque el caso del laboratorio tiene una escala menor que una obra de construcción, el principio ambiental es el mismo: estos residuos no deben terminar en jardineras, áreas verdes o espacios no destinados para su manejo.

Cuando los residuos cementicios se depositan directamente sobre el suelo, pueden provocar compactación, reducir la infiltración natural del agua y limitar el crecimiento de las plantas. Además, al acumularse, generan una capa física que impide que el suelo respire, absorba agua y mantenga sus funciones naturales.

“Cuando los residuos cementicios se depositan directamente sobre el suelo, pueden provocar compactación, reducir la infiltración natural del agua y limitar el crecimiento de las plantas. Además, al acumularse, generan una capa física que impide que el suelo respire, absorba agua y mantenga sus funciones naturales.”

No se trata únicamente de un problema visual. Es una señal de que hace falta un procedimiento claro para manejar los residuos que se generan en las prácticas académicas.

## Lo que ocurre en el laboratorio

Durante las actividades del laboratorio de materiales, las y los estudiantes elaboran mezclas de concreto, morteros, bloques u otros elementos que posteriormente son sometidos a pruebas. Estas prácticas son esenciales para la formación en ingeniería civil y arquitectura, porque permiten comprender de

manera directa el comportamiento de los materiales.

El problema aparece después, pues el excedente de estos materiales no siempre cuenta con un sistema específico de separación, acopio temporal y disposición. En consecuencia, una parte de los residuos puede terminar en espacios no adecuados, como jardineras o áreas verdes cercanas al laboratorio y sin embargo, también refleja una oportunidad de mejora en la cultura ambiental del laboratorio y en la forma en que se integran los criterios de sustentabilidad a la formación práctica de las y los estudiantes.

La ingeniería no solo debe enseñar a calcular, diseñar y construir. También debe enseñar a hacerse cargo de los materiales que utiliza y de los residuos que genera.

### Una oportunidad para mejorar desde la escuela

El manejo adecuado de los residuos cementicios en un laboratorio académico no requiere necesariamente grandes inversiones, sino procedimientos claros y la participación de toda la comunidad universitaria. La problemática observada representa una oportunidad para fortalecer la gestión ambiental del laboratorio mediante acciones concretas como las siguientes:

- Realizar un diagnóstico de los residuos **generados**, identificando los principales materiales producidos durante las prácticas —mezclas fresas sobrantes, fragmentos de concreto endurecido, residuos de mortero, polvo cementicio y materiales de empaque—, así como los impactos que su disposición puede ocasionar en el entorno inmediato.
- **Implementar un sistema de separación y acopio temporal**, mediante contenedores o espacios claramente señalizados que eviten que los residuos sean depositados en jardineras o áreas verdes y faciliten su manejo posterior.

- **Explorar alternativas de reutilización**, aprovechando algunos residuos sólidos inertes con fines académicos o demostrativos cuando sea técnica y pedagógicamente viable, promoviendo así un uso más eficiente de los materiales.
- **Fortalecer la sensibilización ambiental entre estudiantes**, docentes y personal de apoyo, incorporando durante las prácticas de laboratorio información sobre el impacto ambiental del manejo inadecuado de estos residuos y la importancia de prevenir su generación.
- **Dar seguimiento a las acciones implementadas** mediante el acompañamiento del Comité Ambiental de la unidad académica, evaluando periódicamente sus resultados e identificando nuevas oportunidades de mejora.

### Reflexión final

El caso del laboratorio de materiales de la ESIA Zacatenco muestra que la sustentabilidad también se juega en los detalles cotidianos. No siempre empieza con grandes proyectos, sino con decisiones concretas: dónde se deposita un residuo, cómo se separa un material, qué se hace con lo que sobra después de una práctica.

Los residuos de cemento y concreto no deben asumirse como un daño inevitable del aprendizaje técnico. Al contrario, pueden convertirse en una oportunidad para formar profesionistas más conscientes del impacto ambiental de los materiales que utilizan: toda obra, por pequeña que sea, deja una huella. La responsabilidad de la ingeniería es aprender a reducirla. **BV**

“Los residuos de cemento y concreto no deben asumirse como un daño inevitable del aprendizaje técnico. Al contrario, pueden convertirse en una oportunidad para formar profesionistas más conscientes del impacto ambiental de los materiales que utilizan...”

# Una oportunidad para mejorar desde la escuela

## Realizar un diagnóstico de los residuos generados

Identificando los principales materiales producidos durante las prácticas: mezclas fresas sobrantes, fragmentos de concreto endurecido, residuos de mortero, polvo cementicio y materiales de empaque, así como los impactos que su disposición puede ocasionar en el entorno inmediato.

Mediante contenedores o espacios claramente señalizados que eviten que los residuos sean depositados en jardineras o áreas verdes y faciliten su manejo posterior.

## Implementar un sistema de separación y acopio temporal

## Explorar alternativas de reutilización

Aprovechando algunos residuos sólidos inertes con fines académicos o demostrativos cuando sea técnica y pedagógicamente viable, promoviendo así un uso más eficiente de los materiales.

Entre estudiantes, docentes y personal de apoyo, incorporando durante las prácticas de laboratorio información sobre el impacto ambiental del manejo inadecuado de estos residuos y la importancia de prevenir su generación.

## Fortalecer la sensibilización ambiental

## Dar seguimiento a las acciones implementadas

Mediante el acompañamiento del Comité Ambiental de la unidad académica, evaluando periódicamente sus resultados e identificando nuevas oportunidades de mejora.

# El cambio de paradigma en el turismo

Por la pluma de: Comité Editorial de BV.



En febrero de 2024, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó **2027 como el Año Internacional del Turismo Sostenible y Resiliente**. El anuncio coincide con la recuperación del sector después de la pandemia. En 2024 se registraron alrededor de 1.4 mil millones de llegadas de turistas internacionales, equivalentes al 99% de los niveles previos a la COVID-19. Durante 2025 la tendencia continuó al alza, confirmando que el turismo volvió a consolidarse como una de las actividades económicas más dinámicas del mundo (UN Tourism, 2025a; UN Tourism, 2025b).

Pero la discusión internacional ya no gira únicamente alrededor del crecimiento. La pregunta que empieza a cobrar fuerza es otra: *¿cómo asegurar que el desarrollo turístico también genere beneficios ambientales y sociales?*

## 1. El éxito de un destino ya no se mide sólo por el número de visitantes

Durante décadas, el desempeño de un destino turístico se evaluó a partir de indicadores como la ocupación hotelera, la derrama económica o el crecimiento anual de visitantes. Esos datos siguen siendo importantes, pero resultan insuficientes para explicar lo que ocurre en los territorios.

El incremento constante del turismo ha evidenciado problemas que hace apenas unos años ocupaban un lugar secundario en la agenda pública: presión sobre los recursos hídricos, generación de residuos, saturación de infraestructura, pérdida de identidad cultural y deterioro de ecosistemas frágiles. Experiencias como por ejemplo, la de Machu Picchu muestra que un destino puede ser exitoso desde el punto de vista económico y, al mismo tiempo, enfrentar un deterioro progresivo de las condiciones que le dieron origen.

Por ello, organismos como UN Tourism y la Comisión Europea han comenzado a promover una visión más amplia del desarrollo turístico, donde el éxito también incorpora variables como la resiliencia, la conservación del patrimonio, la calidad ambiental y la distribución de los beneficios entre las comunidades locales (European Commission, 2025; UN Tourism, 2025b).

La pregunta ya no es únicamente cuántos turistas llegan, sino en qué condiciones permanece el territorio después de recibirlos.

“La pregunta ya no es únicamente cuántos turistas llegan, sino en qué condiciones permanece el territorio después de recibirlos.”



## 2. La sustentabilidad dejó de ser un atributo, hoy es una condición

El turismo representa una de las principales actividades económicas del planeta. De acuerdo con el *World Travel & Tourism Council* (WTTC), en 2025 aportó alrededor de 11.6 billones de dólares a la economía mundial, equivalentes a 9.8% del Producto Interno Bruto global, además de sostener aproximadamente 366 millones de empleos, es decir, uno de cada diez puestos de trabajo (WTTC, 2025a).

Sin embargo, esa dimensión económica implica una responsabilidad proporcional. La operación de hoteles, restaurantes, aeropuertos, sistemas de transporte e infraestructura turística demanda grandes cantidades de energía, agua y materiales, además de generar emisiones y ejercer presión sobre ecosistemas que, en muchos casos, constituyen el principal patrimonio del destino.

Por esa razón, hoy la sustentabilidad es una condición para que los destinos puedan mantenerse viables en el largo plazo. La eficiencia energética, la gestión responsable del agua, la reducción de residuos, la economía circular y la movilidad de bajas emisiones ya no responden únicamente a criterios ambientales; forman parte de las decisiones que determinarán la permanencia de muchos destinos turísticos en las próximas décadas (WTTC, 2025b).

## 3. La biodiversidad dejó de ser un atractivo; hoy es un activo estratégico

Durante mucho tiempo se habló de playas, bosques, arrecifes o selvas como el escenario donde ocurre la experiencia turística. Esa visión se queda corta. Hoy existe un consenso cada vez mayor en que la naturaleza no es únicamente el paisaje que observa el visitante; es el patrimonio natural que hace posible la actividad turística.

Sin ecosistemas funcionales no hay arrecifes para bucear, bosques para recorrer, fauna silvestre que

observar ni paisajes capaces de sostener el turismo de naturaleza. Es decir, cuando un ecosistema se degrada, el turismo también pierde parte de su sustento.

Las áreas naturales protegidas muestran con claridad esa relación. Se estima que reciben alrededor de 8 mil millones de visitas al año, generando beneficios económicos para miles de comunidades y aportando recursos para la conservación (Balmford et al., 2015; World Bank, 2021). Al mismo tiempo, la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) advierte que cerca de un millón de especies están amenazadas por las actividades humanas (IPBES, 2019). Ambas cifras reflejan una realidad ineludible: el turismo depende de la naturaleza, pero también influye en su conservación.

México es uno de los 17 países megadiversos, concentra entre 10% y 12% de las especies conocidas del planeta, además de un patrimonio cultural excepcional (CONABIO, 2024). Buena parte de esa riqueza es el principal activo de numerosos destinos turísticos.

## 4. Del turismo sustentable al turismo regenerativo

*¿Es suficiente hacer menos daño cuando los ecosistemas continúan deteriorándose?*

De esa reflexión surge el concepto de **turismo regenerativo**. Su propósito no es únicamente disminuir los efectos negativos de la actividad turística, sino contribuir activamente a recuperar el territorio del que depende. Restaurar un manglar, recuperar un corredor biológico, fortalecer la economía de una comunidad o conservar el conocimiento tradicional son ejemplos de cómo el turismo puede convertirse en un aliado de la conservación y no sólo en una actividad que busca reducir sus impactos.

Esta visión se refleja también en el enfoque conocido como **Nature Positive Tourism**, impulsado por UN

Tourism, el *World Travel & Tourism Council* y otras organizaciones internacionales. La propuesta parte de una idea sencilla: el turismo debe contribuir a detener y revertir la pérdida de biodiversidad, al tiempo que genera beneficios para las comunidades que habitan los destinos.

Más que una nueva etiqueta, el turismo regenerativo representa una evolución en la forma de entender el desarrollo. Reducir impactos sigue siendo necesario, pero no basta. Se trata en lograr que la actividad turística contribuya a conservar e incluso restaurar el patrimonio natural y cultural que hace posible la experiencia del visitante.

“... el turismo regenerativo representa una evolución en la forma de entender el desarrollo. Reducir impactos sigue siendo necesario, pero no basta. Se trata en lograr que la actividad turística contribuya a conservar e incluso restaurar el patrimonio natural y cultural que hace posible la experiencia del visitante.”

## 5. La información también puede ayudar a conservar un territorio

La gestión del turismo está cambiando. La incorporación de sensores ambientales, imágenes satelitales, sistemas de información geográfica, monitoreo de movilidad e inteligencia artificial está permitiendo entender con mayor precisión cómo interactúan los visitantes con el territorio. Estas herramientas ayudan a estimar capacidades de carga, optimizar el uso del agua y la energía, anticipar riesgos, distribuir mejor los flujos turísticos y reducir presiones sobre los ecosistemas (UN Tourism, 2025b; WTTC, 2025b).

El verdadero cambio, sin embargo, no está en la tecnología. Está en la forma de tomar decisiones. La información adquiere valor cuando permite conservar el patrimonio natural y cultural, mejorar la experiencia del visitante y fortalecer la calidad de vida de quienes habitan los destinos.

## 6. También está cambiando la forma de viajar

Cada vez existe un mayor interés por experiencias vinculadas con la naturaleza, la cultura local y el contacto directo con las comunidades. Paralelamente, aumenta la demanda de información transparente sobre el desempeño ambiental de los destinos y de las empresas que participan en la actividad turística (Deloitte, 2025; UN Tourism, 2025b).

Este cambio explica el creciente interés por certificaciones ambientales, proyectos de conservación, turismo comunitario y experiencias donde los beneficios económicos permanecen en el territorio. Más que una tendencia de mercado, refleja una transformación en la manera de entender el viaje. Conocer un lugar ya no implica únicamente visitarlo, implica comprender el contexto natural y cultural que le da sentido.

## 7. Una nueva manera de medir el éxito

Durante décadas, la principal pregunta fue cuántos visitantes llegaban a un destino. Hoy empieza a surgir otra, quizá más relevante: *¿en qué condiciones permanece el territorio después de recibirlos?*

Responderla exige observar aspectos que durante mucho tiempo quedaron fuera de las estadísticas tradicionales: la conservación de la biodiversidad, la disponibilidad de agua, la integridad de los ecosistemas, el estado del patrimonio cultural, la participación de las comunidades y la capacidad del territorio para seguir ofreciendo esas mismas experiencias en el futuro.

En el fondo, esa es la transformación que impulsa el Año Internacional del Turismo Sostenible y Resiliente 2027. No propone abandonar el crecimiento del turismo, sino replantear la forma en que se entiende y se gestiona. El objetivo ya no consiste únicamente en atraer visitantes, sino en asegurar que el desarrollo turístico contribuya a conservar el territorio del que depende.

Perfil del turista en Palenque, Chiapas: conocer al visitante para construir un turismo sustentable y regenerativo. **BV**

# Perfil del turista en Palenque, Chiapas: conocer al visitante para construir un turismo sustentable y regenerativo

**Por la pluma de:** Nancy Cecilia Mijangos Vázquez (nmijangosv@ipn.mx), docente de la Academia de Turismo Sustentable, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Palenque (UPIIP).

**D**urante las últimas décadas, la actividad turística ha dejado de evaluarse únicamente por el número de visitantes o la derrama económica que genera. Hoy, el interés se centra cada vez más en la capacidad del turismo para conservar el patrimonio, fortalecer a las comunidades y contribuir al cuidado de los territorios que le dan sentido. En ese contexto, comprender quiénes visitan un destino deja de ser una herramienta de mercadotecnia para convertirse en un elemento clave para orientar la planificación hacia modelos de turismo sustentable y, más recientemente, regenerativo.

En destinos con un alto valor patrimonial, esta información adquiere una relevancia particular. Palenque, Chiapas, reúne un patrimonio arqueológico, natural y biocultural de importancia internacional que atrae a personas visitantes con intereses y expectativas diversas. Esa riqueza representa también un desafío: lograr que el desarrollo turístico contribuya al bienestar de las comunidades sin comprometer los recursos que hacen del municipio un referente mundial.

Comprender a las personas visitantes implica mucho más que identificar su lugar de origen, edad o nivel de gasto. Significa conocer las motivaciones que orientan su viaje, las experiencias que buscan y la forma en que interactúan con el patrimonio. Esta información permite anticipar necesidades, gestionar mejor los flujos de visitantes y respaldar decisiones relacionadas con la conservación, la movilidad, la interpretación del patrimonio y el desarrollo local (Richards, 2018).

“Comprender a las personas visitantes implica mucho más que identificar su lugar de origen, edad o nivel de gasto. Significa conocer las motivaciones que orientan su viaje, las experiencias que buscan y la forma en que interactúan con el patrimonio.”

Lejos de limitarse a la promoción turística, este conocimiento fortalece la formulación de políticas públicas y estrategias de gestión más informadas. ONU Turismo ha señalado que el desarrollo de los destinos depende cada vez más de la capacidad para integrar la conservación del patrimonio con oportunidades de bienestar para las comunidades receptoras (Organización de las Naciones Unidas para el Turismo, 2024). Comprender quién visita un destino y cómo se relaciona con él constituye, por tanto, una condición necesaria para planificar un turismo con beneficios duraderos para el territorio.

## Del conocimiento del visitante a la regeneración del territorio

Aunque estos planteamientos cuentan con un amplio respaldo teórico, incorporarlos a la gestión cotidiana de los destinos patrimoniales sigue siendo un desafío. Con frecuencia, la información sobre las personas visitantes se utiliza principalmente para fines de promoción y comercialización, mientras que su potencial para orientar la conservación del patrimonio, gestionar los flujos turísticos o mejorar la calidad de vida de las comunidades permanece poco aprovechado.

En Palenque, esta reflexión adquiere un significado particular. La coexistencia de un sitio arqueológico reconocido como Patrimonio Mundial, una extraordinaria riqueza natural y comunidades portadoras de un amplio patrimonio biocultural exige que las decisiones en materia turística respondan tanto a las características del territorio como a la forma en que las personas lo recorren y experimentan. El desafío no consiste únicamente en atraer más visitantes, sino en lograr que su presencia contribuya a preservar aquello que hace único al destino.

La UNESCO ha señalado que la gestión de los sitios patrimoniales requiere equilibrar la conservación con el aprovechamiento turístico mediante procesos de planificación participativa y monitoreo permanente (UNESCO, s. f.). Bajo esta perspectiva, conocer las motivaciones, expectativas y comportamientos de quienes visitan Palenque permite orientar acciones relacionadas con la interpretación del patrimonio, la movilidad, la capacidad de carga, la diversificación de experiencias y la educación ambiental. Así, los datos dejan de ser un registro estadístico para convertirse en una herramienta de gestión territorial.

En los últimos años, esta visión ha evolucionado hacia el concepto de turismo regenerativo, un enfoque que propone que la actividad turística no solo reduzca sus impactos negativos, sino que contribuya activamente a mejorar las condiciones ambientales, sociales y culturales de los lugares donde se desarrolla (Bellato, Frantzeskaki, & Nygaard, 2023). Alcanzar este objetivo exige comprender cómo se relacionan las personas visitantes con el territorio y qué decisiones favorecen una interacción más respetuosa entre patrimonio, comunidades y actividad turística. En ese sentido, la información sobre quienes visitan un destino constituye un insumo esencial para avanzar hacia modelos de gestión que generen valor para el territorio y no únicamente para la actividad turística.

“... la información sobre quienes visitan un destino constituye un insumo esencial para avanzar hacia modelos de gestión que generen valor para el territorio y no únicamente para la actividad turística.”

## Conocer para conservar y regenerar

El turismo regenerativo no debe entenderse únicamente como una nueva tendencia, sino como una forma distinta de planificar el desarrollo. Su propósito es que cada decisión contribuya a fortalecer los ecosistemas, el patrimonio y el tejido social que sostienen la actividad turística. Alcanzar ese objetivo requiere información confiable, una gestión participativa y una visión de largo plazo.

Más que preguntarse cuántas personas visitan Palenque cada año, quizá la pregunta más importante sea cómo lograr que cada visita deje un beneficio para el territorio. La respuesta dependerá menos del crecimiento del turismo y más de la capacidad para tomar decisiones informadas que permitan conservar el patrimonio, fortalecer a las comunidades y generar experiencias que aporten valor al destino. En ello radica uno de los principios del turismo regenerativo: procurar que, después de cada visita, Palenque conserve e incluso fortalezca aquello que lo hace único. **BV**



# Reinaldo Pérez Rayón y la configuración del patrimonio arquitectónico del IPN

**Por la pluma de:** José Antonio Cruz González, Director de Difusión Cultural (DDC-IPN) y Samantha Leyva Cortés, adscrita a la DDC-IPN.



**A**l hacer referencia a la historia del Instituto Politécnico Nacional, es necesario mencionar al arquitecto Reinaldo Pérez Rayón (1918-2019), egresado de esta institución, quien proyectó y construyó la Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”. Además, desarrolló un modelo que se convirtió en el referente para las escuelas ubicadas fuera de este conjunto y consolidó un lenguaje arquitectónico identitario que ha posicionado a estos espacios como un referente fundamental del patrimonio arquitectónico institucional.

Reinaldo Pérez Rayón ingresó en 1936 a la Escuela Superior de Construcción, la cual posteriormente se incorporó al naciente IPN, como Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA)<sup>1</sup>. En 1940 concluyó sus estudios, es importante mencionar que su formación estuvo influida por la arquitectura moderna mexicana y funcionalista de Juan O’Gorman, Juan Legarreta, Enrique Yáñez y Hannes Meyer, entre otros.

En 1950 se incorporó como docente a la ESIA para transmitir sus conocimientos, con una visión moderna y social a las nuevas generaciones de arquitectos politécnicos<sup>2</sup> y para 1959, le fue encomendado diseñar y construir un conjunto de edificios e instalaciones que integrarían la nueva unidad profesional politécnica.

Concebida como la sede de la educación tecnológica al norte de la Ciudad de México, la Ciudad Politécnica respondía al propósito de equilibrar la expansión académica y urbana representada por Ciudad Universitaria al sur de la capital. Su proyecto original se estructuró a partir de la idea de una unidad funcional, en la que la disposición de los edificios favorecía la circulación y la articulación entre los distintos espacios académicos y esparcimiento. Esta organización permitía un tránsito ágil entre las aulas, los laboratorios ligeros y los laboratorios pesados y al mismo tiempo, integraba las áreas deportivas y culturales como parte importante de la vida estudiantil. Dentro del proyecto original, se contemplaron el edificio que albergó Dirección General, el comedor, las instalaciones deportivas y el edificio que posteriormente sería denominado como el Centro Cultural “Jaime Torres Bodet”.

“Concebida como la sede de la educación tecnológica al norte de la Ciudad de México, la Ciudad Politécnica respondía al propósito de equilibrar la expansión académica y urbana representada por Ciudad Universitaria al sur de la capital. Su proyecto original se estructuró a partir de la idea de una unidad funcional, en la que la disposición de los edificios favorecía la circulación y la articulación entre los distintos espacios académicos y esparcimiento.”

Con una propuesta que presenta un lenguaje urbano y arquitectónico claro, eficiente y dinámico, Pérez Rayón propuso un sistema de modulación basado en medidas de 90, 60 y 30 centímetros, con el objetivo de aprovechar los materiales y los espacios. Así también, la estructura de los edificios se llevó a cabo mediante una retícula con claros de nueve metros entre columnas, mientras que la incorporación de soldadura a tope sustituyó el uso de tornillos en las uniones estructurales, favoreciendo una mayor limpieza constructiva. Aunado a esto, se propusieron plantas libres, a partir de la utilización de muros prefabricados, que permiten la modificación de los espacios interiores según sus necesidades. De igual forma, se diseñó y fabricó - ex profeso - para este proyecto, cancelería para los interiores, además de un telón metálico en el auditorio principal. También, se emplearon materiales aparentes que no requieren acabados adicionales, lo que representó un importante ahorro tanto en la construcción como en el mantenimiento del edificio.

En este sentido, a partir de una idea de de unidad sustentado en la ubicación, la orientación, la traza y

<sup>1</sup> En 1923, en el predio del Casco de la Ex Hacienda de Santo Tomás se estableció el Instituto Técnico Industrial (ITI), dirigido por el ingeniero Wilfrido Massieu. A partir de 1936, estas instalaciones albergaron a las distintas escuelas técnicas que se integrarían para conformar el Instituto Politécnico Nacional.

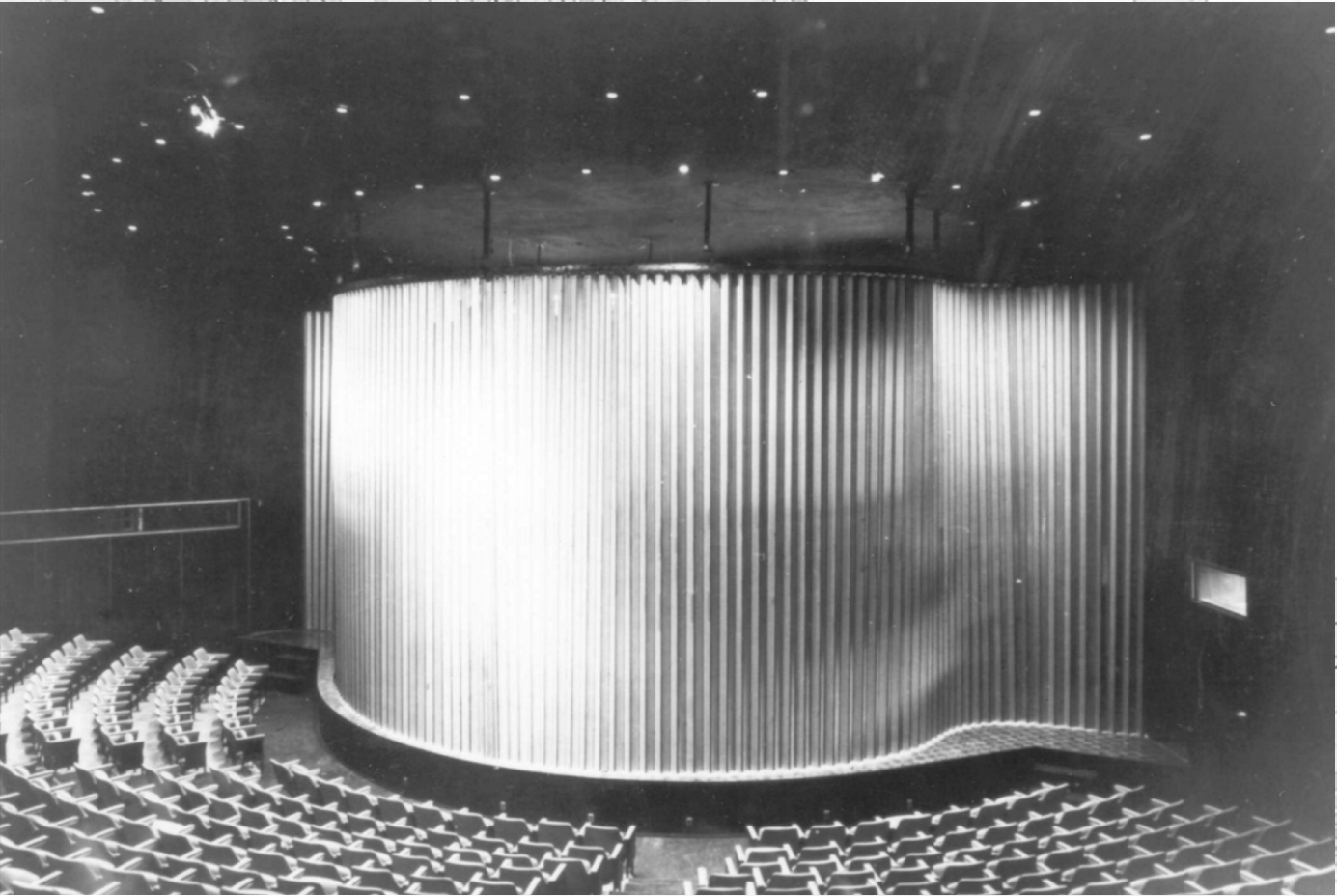
<sup>2</sup> El arquitecto Pérez Rayón integró un equipo de trabajo, que, por más de veinte años, realizó proyectos y obras que sustentan buena parte de las actividades que conforman la vida académica, científica y cultural del IPN, así como otros proyectos arquitectónicos.

la zonificación, a la par, se incluyó el diseño de plazas, áreas verdes, vialidades, sistemas de intercomunicación y áreas previstas para la expansión y el crecimiento del conjunto contribuye a que este proyecto sea considerado un referente de la arquitectura moderna mexicana del siglo XX.

A manera de conclusión, retomando las palabras de Ricardo Tena INBA, (2017): *Reinaldo Pérez Rayón puede entenderse como hijo y artífice del Instituto Politécnico Nacional*. Es decir, fue un egresado de la ESIA, cuya formación estuvo vinculada con los ideales y proyectos educativos heredados de la Revolución Mexicana. Posteriormente, como profesionalista,

resulta significativo que el arquitecto proyectara y diseñara la Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, estableciendo las bases de un “lenguaje arquitectónico politécnico” que, a través de sus soluciones espaciales y constructivas, así como la selección de materiales, fue posible consolidar un discurso identitario que actualmente es patrimonio arquitectónico y el cual, se convirtió en un referente para el desarrollo posterior de sus instalaciones. **BV**

“Reinaldo Pérez Rayón puede entenderse como hijo y artífice del Instituto Politécnico Nacional.”





90IPN  
ANIVERSARIO

CPS  
COORDINACIÓN POLITÉCNICA  
PARA LA SUSTENTABILIDAD

BRÚJULA  
VERDE

La revista digital de sustentabilidad del Instituto Politécnico Nacional invita a la comunidad politécnica a participar con ensayos y textos de divulgación científica sobre temas ambientales, sociales y de economía circular.

Visita la página oficial de la CPS para conocer las ediciones publicadas, convocatorias e información de interés.

[www.ipn.mx/sustentabilidad/brujuilverde.html](http://www.ipn.mx/sustentabilidad/brujuilverde.html)



Envía tu propuesta a:

 [brujuilverde@ipn.mx](mailto:brujuilverde@ipn.mx) y [ecastroh@ipn.mx](mailto:ecastroh@ipn.mx)

 @cpsipnmx

 @cpsipnmx

 @cpsipnmx

 @cpsipnmx

 @cpsipnmx

 **Educación**  
Secretaría de Educación Pública

 Instituto Politécnico Nacional  
"La Técnica al Servicio de la Patria"

52

JULIO - AGOSTO 2026

JULIO - AGOSTO 2026

53

# La huella que decidimos dejar

El turismo tiene un enorme poder: puede deteriorar un territorio o ayudar a conservarlo; puede desplazar comunidades o fortalecerlas; puede consumir recursos o impulsar su uso responsable. La diferencia está en las decisiones que tomamos como personas viajeras, empresas e instituciones. Quizá el mayor reto no sea recorrer más kilómetros, sino aprender a dejar una huella más ligera y un impacto más positivo en cada lugar que tenemos el privilegio de conocer.

## Brújula Verde



BV: Comunicación



## REDES SOCIALES

Síguenos en nuestras redes sociales,  
y sé parte de una comunidad que  
busca cambiar el entorno

 BrujulaVerde

 brujulaverde\_ipn

Escanéame



# Fuentes de consulta

## Cuando un edificio se convierte en el salón de clases: el IPN-LEED Lab y el futuro de la sustentabilidad

- Instituto Politécnico Nacional. (2024). Modelo Educativo Institucional. Ciudad de México: IPN.

## Del miedo a la acción: cómo el IPN transforma la ecoansiedad en participación

- Calixto, O. (2025). Ecoansiedad: cuando el cambio climático también afecta la salud mental. Instituto Politécnico Nacional.
- Clayton, S. (2020). Climate anxiety: Psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*, 74, 102263. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102263>
- Hickman, C., Marks, E., Pihkala, P., Clayton, S., Lewandowski, R. E., Mayall, E. E., Wray, B., Mellor, C., & van Susteren, L. (2021). Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: A global survey. *The Lancet Planetary Health*, 5(12), e863–e873. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00278-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00278-3)
- Reátegui Lozano, R. (2022). La ecoansiedad y la crisis climática. *Revista Científica Guacamaya*, 7(1), 7-19.
- Sánchez Contreras, M. F. (2025). Ecoansiedad y educación superior: construir esperanza frente al colapso. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 55(1), 141-159. <https://doi.org/10.48102/rlee.2025.55.1.684>
- Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional. (2022). *Lineamientos del Programa Institucional de Tutorías*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.
- Secretaría de Servicios Educativos del Instituto Politécnico Nacional. (2024). *Programa Institucional de Atención Integral al Estudiante*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.

## Donde nace la identidad: el Museo del Maíz como motor del turismo sustentable en Palenque

- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Organización Mundial del Turismo. (2005). *Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos: Guía práctica*. Madrid, España: Organización Mundial del Turismo.
- Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona, España: Icaria Editorial.
- UNESCO. (2003). Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. <https://ich.unesco.org/>

## Turismo que nace del territorio: una ruta comunitaria para La Libertad, Chiapas

- Convención sobre los Humedales. (2022). *Perspectiva mundial sobre los humedales: Edición especial 2022*. Gland, Suiza: Secretaría de la Convención sobre los Humedales.
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Organización de las Naciones Unidas para el Turismo. (2024). *ONU Turismo anuncia las Best Tourism Villages 2024: 55 comunidades rurales forjan el futuro de los viajes sostenibles*. <https://www.unwto.org/es/news/onu-turismo-anuncia-las-best-tourism-villages-2024-55-comunidades-rurales-forjan-el-futuro-de-los-viajes-sostenibles>

## Luces, selva y cultura: la propuesta que busca transformar las noches de Palenque

- Organización de las Naciones Unidas para el Turismo. (2024). *ONU Turismo anuncia las Best Tourism Villages 2024: 55 comunidades rurales forjan el futuro de los viajes sostenibles*. <https://www.unwto.org/es/news/onu-turismo-anuncia-las-best-tourism-villages-2024-55-comunidades-rurales-forjan-el-futuro-de-los-viajes-sostenibles>

## El reto del mantenimiento ferroviario sustentable

- Esveld, C. (2001). *Modern railway track* (2nd ed.). Zaltbommel, The Netherlands: MRT-Productions.
- Selig, E. T., & Waters, J. M. (1994). *Track geotechnology and substructure management*. London, England: Thomas Telford.
- UIC. (2018). *Sustainable development: Making railways greener, quieter and more energy efficient*. <https://uic.org/sustainability/>

## El cambio de paradigma en el turismo

- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2024). *International Year of Sustainable and Resilient Tourism, 2027 (A/RES/78/260)*. Naciones Unidas.
- Balmford, A., Green, J. M. H., Anderson, M., et al. (2015). Walk on the wild side: Estimating the global magnitude of visits to protected areas. *PLoS Biology*, 13(2), e1002074. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002074>
- CONABIO. (2024). *México megadiverso*. Gobierno de México.

- Deloitte. (2025). *2025 Travel Industry Outlook*. Deloitte Insights.
- European Commission. (2025). *Tourism in 2025: Key trends, developments and EU policy highlights*. European Commission.
- IPBES. (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES Secretariat.
- Lenzen, M., Sun, Y.-Y., Faturay, F., Ting, Y.-P., Geschke, A., & Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change*, 8(6), 522–528. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x>
- OECD. (2023). *OECD Tourism Trends and Policies 2023*. OECD Publishing.
- UN Tourism. (2025a). *World Tourism Barometer*. Madrid: UN Tourism.
- UN Tourism. (2025b). *UN Tourism Data Dashboard*. Madrid: UN Tourism.
- World Bank. (2021). *Nature-Based Tourism and Protected Areas: Development, Economic Benefits and Conservation*. World Bank.
- WTTC. (2025a). *Travel & Tourism Economic Impact Research 2025*. WTTC.
- WTTC. (2025b). *Environmental & Social Research 2025*. WTTC.

**Perfil del turista en Palenque, Chiapas: conocer al visitante para construir un turismo sustentable y regenerativo**

- Bellato, L., Frantzeskaki, N., & Nygaard, C. A. (2023). Regenerative tourism: A conceptual framework leveraging theory and practice. *Tourism Geographies*, 25(2–3), 1024–1045. <https://doi.org/10.1080/14616688.2022.2044376>
- Organización de las Naciones Unidas para el Turismo. (2024). *ONU Turismo anuncia las Best Tourism Villages 2024: 55 comunidades rurales forjan el futuro de los viajes sostenibles*. <https://www.unwto.org/es/news/onu-turismo-anuncia-las-best-tourism-villages-2024-55-comunidades-rurales-forjan-el-futuro-de-los-viajes-sostenibles>
- UNESCO. (s. f.). *Ciudad prehispánica y Parque Nacional de Palenque*. <https://whc.unesco.org/en/list/411>
- Richards, G. (2018). Cultural tourism: A review of recent research and trends. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 36, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.03.005>

**Reinaldo Pérez Rayón y la configuración del patrimonio arquitectónico del IPN**

- Arias Montes, J. V. (2015). *Ideas y obra del arquitecto Reinaldo Pérez Rayón*. México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- López Rangel, R. (1984). *Orígenes de la arquitectura técnica en México, 1920-1933: La Escuela Superior de Construcción*. México, D. F.: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Pérez Rayón, R. (1990). *Ideas y obras*. México, D. F.: Impresos Roc, S. A.
- Tena Núñez, R. A. (2017). *Reinaldo Pérez Rayón. Ideas y obras* [Hoja de sala]. México, D. F.: Instituto Nacional de Bellas Artes e Instituto Politécnico Nacional.
- Vargas Salguero, R. (Coord.). (2009). *Historia de la arquitectura y el urbanismo mexicanos* (Vol. IV, Tomo I: *Arquitectura de la Revolución y revolución de la arquitectura*). México, D. F.: Fondo de Cultura Económica y Universidad Nacional Autónoma de México.



# ¿Sabías que...?

El **jaguar** es considerado una especie sombrilla. Esto significa que, al proteger el territorio que necesita para sobrevivir, también se conservan cientos de especies de plantas, animales y otros organismos que comparten su hábitat. Cuidar al jaguar es cuidar toda la Selva Maya, uno de los patrimonios naturales más importantes de México y uno de los mayores atractivos del turismo de naturaleza del país.

