



CONVOCATORIA

2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería – II UNAM (2024)

“Visión y propuestas de solución de los jóvenes frente a los retos de la
ingeniería en el siglo XXI”

El Instituto de Ingeniería de la UNAM (II UNAM)

CONVOCA

a estudiantes, becario(a)s y posdoctorantes tanto del Instituto de Ingeniería como de otras entidades de la UNAM que se encuentren desarrollando servicio social, tesis, estancia académica o posdoctorado en nuestro instituto, a participar en la **Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería – II UNAM 2024**, en alguno de los siguientes dos ejes temáticos enfocados a contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU):

1. Ciudades Inteligentes y Sustentables.
2. Nexo Agua-Energía-Ambiente-Seguridad Alimentaria.

Considerando las siguientes

Bases

1. Modalidad de los proyectos

Innovación tecnológica.

2. Objetivo general

Que los estudiantes, becario(a)s y posdoctorantes presenten una propuesta de idea, solución original, desarrollo tecnológico, o prototipo que permita resolver algún reto de ingeniería que contribuya al avance del conocimiento o que sea innovadora; poniendo especial énfasis en los aspectos siguientes: elaboración de modelo de negocio, solución del problema, y conformación de una empresa de base tecnológica (EBT).

3. Objetivos específicos

- Reforzar la incidencia de la UNAM en a) formación integral de recursos humanos a través de la participación de estudiantes en la formulación de proyectos de frontera en Ingeniería, y b) creación de EBT, que permitan la definición y solución de problemas



nacionales de la ingeniería mexicana y que contribuyan al desarrollo sostenible de México.

- Incentivar la participación de estudiantes en proyectos interdisciplinarios que fomenten el desarrollo personal y profesional, y la integración académica y estudiantil.
- Incrementar la vinculación entre entidades de la UNAM para la realización de actividades académicas conjuntas que potencien capacidades en investigación, desarrollo tecnológico y creación de empresas.

4. Comité organizador

El Comité Organizador está integrado por los siguientes miembros del II UNAM:

- Dra. Rosa María Ramírez Zamora, Directora.
- Dra. Norma Patricia López Acosta, Secretaria académica.
- Dra. Rosa María Flores Serrano, Subdirectora de Hidráulica y Ambiental.
- Dr. Eduardo Botero Jaramillo, Jefe de la Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos.
- Dr. Héctor Guerrero Bobadilla, Investigador titular del II UNAM.
- Mtra. María del Rocío Cassaigne Hernández, Secretaria técnica de Vinculación.
- Mtra. Margarita Elizabeth Cisneros Ortiz, Coordinadora de Ingeniería Ambiental y Coordinadora de la Olimpiada Estudiantil.

5. Participantes

Podrán participar lo(a)s estudiantes, becario(a)s, exbecario(a)s y posdoctorantes tanto del Instituto de Ingeniería como de otras entidades de la UNAM, que se encuentren desarrollando servicio social, tesis, estancia académica o posdoctorado. Asimismo, podrán participar graduado(a)s y titulado(a)s teniendo como máximo ocho meses transcurridos entre la fecha de la publicación de esta convocatoria y la del examen de titulación o graduación. Para poder participar, lo(a)s estudiantes, becario(a)s, exbecario(a)s y posdoctorantes deberán formar Equipos Interdisciplinarios, según se establece en la sección 7.

Nota importante: podrán participar estudiantes, becario(a)s, exbecario(a)s y posdoctorantes de ingeniería, y de otras carreras según se especifica en la sección 7.

6. Etapas

La 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería - II UNAM (2024) se llevará a cabo en dos etapas:

6.1. Etapa I

Conformación de *equipos liminares* de trabajo para preparar una propuesta preliminar de proyecto. Los equipos liminares estarán integrados por estudiantes, becario(a)s y/o posdoctorantes del II UNAM y tendrán como objetivo preparar propuestas preliminares de proyectos que serán de carácter técnico y que serán evaluadas por un comité evaluador, para decidir si tienen características suficientes para ser transferidas y comercializadas en el futuro. Las propuestas aprobadas por los evaluadores pasarán a la Etapa II de la 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería - II UNAM (2024). Los equipos formados en esta etapa se denominan "equipos liminares" porque aún no están integrados en su totalidad, ya que al pasar a la Etapa II deberán incorporar a más integrantes como se indica en las secciones 6.2 y 7 de esta convocatoria. Para que los



proyectos sean considerados en esta primera etapa, al menos uno de los miembros de los equipos liminares deberá haber participado en el Minisimposio 1 (ver sección 8). Los equipos que ya no continúen en la Etapa II recibirán una constancia de participación a manera de reconocimiento.

6.2. Etapa II

Formación de *equipos finales* de trabajo para preparar una propuesta final completa de proyecto. Los equipos liminares que pasen a la Etapa II deberán ampliar su número de integrantes para considerar a otros que procederán de las **facultades de Contaduría y Administración (FCA) y de Economía (FE) de la UNAM o de otras entidades académicas similares de esta casa de estudios o de otras universidades**. Una vez hecho esto, los equipos liminares pasarán a ser "equipos finales". Los equipos que pasen a la Etapa II deberán exponer sus proyectos en el Minisimposio 2 (ver sección 8). Los equipos finales que concluyan esta segunda etapa son los únicos que podrán contender por los premios económicos que ofrece la presente convocatoria.

7. Equipos

7.1. Equipos liminares

Los equipos liminares que se integren en la Etapa I de esta convocatoria estarán conformados por al menos tres becario(a)s, estudiantes o posdoctorantes, todo(a)s del II UNAM de al menos dos subdirecciones distintas. Deberán considerar que los equipos que pasen a la Etapa II de la Olimpiada Estudiantil tendrán que ampliar el número de integrantes (ver sección 7.2).

Lo(a)s estudiantes, becario(a)s y posdoctorantes del II UNAM deberán estar o debieron haber estado registrados en el SICOE (Sistema de Control de Estudiantes), mientras que lo(a)s estudiantes y posdoctorantes de otras entidades de la UNAM deberán estar inscrito(a)s y estar realizando servicio social, tesis, estancia, algún proyecto de investigación, o estar participando en algún grupo de trabajo relacionado con los ejes temáticos de esta convocatoria.

Los equipos liminares deberán quedar conformados a más tardar el **25 de octubre de 2024**. Para ello, deberán enviar un correo electrónico a SA-UJFRHEstudiantes@iingen.unam.mx, con copia a SAcademica@iingen.unam.mx y a MCisnerosO@iingen.unam.mx, con el nombre de la idea, desarrollo tecnológico, o prototipo objeto de su propuesta, nombre de su equipo y los datos de cada uno de sus integrantes, incluyendo nombre completo, entidad académica (II UNAM), categoría (estudiante, becario(a), exbecario(a), posdoctorante), nivel académico (licenciatura, especialidad, maestría o doctorado, indicando el nombre del programa universitario de adscripción), correo electrónico institucional (en el caso de personas del II UNAM toda la comunicación se realizará por sus cuentas con dominio iingen), correo electrónico personal (de algún servicio de correo como *gmail*) y número de celular.

7.2. Equipos finales

Los equipos liminares que pasen a la Etapa II (ver sección 6) deberán ampliar su número de integrantes para considerar a otros de las **facultades de Contaduría y Administración (FCA) y de Economía (FE) de la UNAM o de otras entidades académicas similares de esta casa de estudios o de otras universidades**, para los propósitos mencionados en la sección 8. Una vez hecho esto, los equipos dejarán de ser "equipos liminares" y pasarán a ser "equipos finales". Los equipos finales deberán tener por lo menos cinco integrantes y un número máximo de ocho, y al menos la mitad deberá pertenecer al II UNAM. Lo(a)s estudiantes, becario(a)s y posdoctorantes II UNAM deberán estar o debieron haber estado registrados en el SICOE (Sistema de Control de Estudiantes), mientras que lo(a)s estudiantes y posdoctorantes de



las otras entidades de la UNAM mencionadas deberán estar inscrito(a)s y estar realizando servicio social, tesis, estancia, algún proyecto de investigación, o estar participando en algún grupo de trabajo relacionado con los ejes temáticos de esta convocatoria. Los equipos finales que concluyan la Etapa II son los únicos que podrán contender por los premios económicos que ofrece la presente convocatoria.

Los equipos finales deberán contar con un(a) asesor(a) que deberá ser académico(a) del Instituto de Ingeniería de la UNAM. El asesor(a) académico(a) podrá ser un(a) investigador(a), o un(a) técnico(a) académico(a). También, de manera opcional, los equipos podrán contar además con la figura de coasesor(a), quien es una persona perteneciente a una empresa que, en sus estatutos organizacionales, objetivos, misión o visión establezca alguna relación con el cuidado del medio ambiente, la sustentabilidad, la economía circular o las ciudades inteligentes. Cada equipo final seleccionará a un(a) líder que dirigirá las actividades, motivará y promoverá el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, será el enlace para las reuniones de trabajo con el asesor(a) académico(a), el coasesor(a) (en caso de contar con esta figura) y con los miembros del comité organizador (ver sección 4).

Los equipos finales deberán quedar conformados a más tardar el **15 de febrero de 2025**. Para ello, deberán enviar un correo electrónico a SA-UDFRHEstudiantes@iingen.unam.mx, con copia a SAcademica@iingen.unam.mx y a MCisnerosO@iingen.unam.mx, con el nombre de la idea, desarrollo tecnológico, o prototipo objeto de su propuesta, nombre del equipo (mismo que usaron cuando integraron el equipo liminar) y los datos de cada uno de sus integrantes, incluyendo nombre completo, entidad académica (II UNAM, FCA, FE, etc.), categoría (estudiante, becario(a), exbecario(a), posdoctorante), nivel académico (licenciatura, especialidad, maestría o doctorado, indicando el nombre del programa universitario de adscripción), correo electrónico institucional (en el caso de personas del II UNAM toda la comunicación se realizará por sus cuentas con dominio iingen), correo electrónico personal (de algún servicio de correo como Yahoo o Gmail), número de celular, así como, el nombre del(la) líder, del(la) asesor(a) académico(a) y, si es el caso, del(a) coasesor(a). Además, deberán entregar un organigrama de los roles que desempeñarán los diferentes miembros del equipo en la naciente EBT.

8. Minisimposios

8.1. Minisimposio 1

Para que los proyectos sean considerados en la Etapa I de esta convocatoria (ver sección 6), al menos uno de los miembros de los equipos liminares deberá haber participado en el Minisimposio 1: "Minisimposio de propuestas técnicas para conjuntar equipos liminares de trabajo para participar en la 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería – II UNAM (2024)" que se realizará el **18 de octubre de 2024** y cuyo registro se realizará del **24 de septiembre al 11 de octubre de 2024** (previamente se publicará una convocatoria en la que se darán a conocer los detalles).

En este minisimposio los interesados deberán exponer la idea, solución original, desarrollo tecnológico, o prototipo objeto de su propuesta indicando:

- Nombre de la idea, desarrollo tecnológico, o prototipo y su descripción general.
- Nombre(s) completo(s) del(los o las) autor(es) y sus datos (correo electrónico).
- Problema a resolver.
- Antecedentes.
- Mercado objetivo (personas, poblaciones, empresas y similares que podrían utilizar el producto o servicio de la propuesta).

Al finalizar este minisimposio se espera que los participantes formen equipos liminares con otros ponentes o personas del público en general que cumplan con los requisitos



establecidos en la presente convocatoria con el propósito de entregar una propuesta preliminar de proyecto (ver sección 11).

8.2. Minisimposio 2

Los miembros de los equipos liminares que pasen a la Etapa II deberán exponer sus proyectos preliminares en el Minisimposio 2: "Minisimposio de propuestas técnico-administrativas para conjuntar equipos finales de trabajo para participar en la 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería – II UNAM (2024)" que se realizará el **07 de febrero** y cuyo registro se realizará del **27 de diciembre de 2024 al 31 de enero de 2025** (previamente se publicará una convocatoria en la que se darán a conocer los detalles).

En este minisimposio los interesados deberán exponer la idea, desarrollo tecnológico, o prototipo objeto de su propuesta con la que fueron evaluados y aprobados en la Etapa I. En la ponencia deberán mencionar:

- Nombre de la idea, desarrollo tecnológico, o prototipo y su descripción general.
- Nombre(s) completo(s) del(los o las) autor(es) y sus datos de contacto (correo electrónico).
- Problema a resolver.
- Antecedentes.
- Mercado objetivo (personas, poblaciones, empresas y similares que podrían utilizar el producto o servicio de la propuesta).
- Descripción breve de la idea o invención a desarrollar como propuesta final de proyecto (ver sección 11).

Al finalizar este minisimposio se espera que los participantes formen equipos finales con personas **facultades de Contaduría y Administración (FCA) y de Economía (FE) de la UNAM o de otras entidades académicas similares de esta casa de estudios o de otras universidades**, o del público en general que puedan aportar sus conocimientos para integrar el plan de negocios, la estrategia de comercialización y la estrategia de transferencia tecnológica aplicable a la idea, desarrollo tecnológico, o prototipo de la propuesta final de proyecto (ver sección 11).

9. Confidencialidad, financiamiento, apoyos y otros datos importantes

- a. No habrá financiamiento previo por parte del II UNAM para el desarrollo de los proyectos, por lo que los participantes deberán decidir si invierten, y cuánto, en su idea, solución original, desarrollo o prototipo. El monto a invertir no tiene un mínimo ni un máximo. Los equipos podrán buscar apoyo o patrocinio de empresas o particulares mediante un donativo, mismo que deberá formalizarse mediante la suscripción de convenio o contrato en el cual deberá estipularse la confidencialidad y propiedad intelectual, de conformidad a las reglas que establezca el comité organizador. El II UNAM se compromete a otorgar asesoría jurídica de los instrumentos consensuales que se pretendan celebrar.
- b. Lo(a)s participantes, asesore(a)s, coasesore(a)s (si se tuviera esta figura en algún equipo) y lo(a)s evaluadore(a)s de las propuestas deberán suscribir una carta de confidencialidad para la protección y respeto de la información que se reciba por parte del II UNAM y de lo(a)s asesore(a)s y coasesore(a)s y que se genere en el desarrollo del proyecto. Los formatos les serán enviados vía correo electrónico por la persona coordinadora de la Olimpiada Estudiantil
- c. Al menos la mitad de los miembros de los equipos liminares deberá participar con un mínimo de 80 % de asistencia en el "Ciclo de conferencias magistrales para la creación de empresas de base tecnológica dentro de la 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería - II UNAM (2024)" que se realizará los días **16, 23 y 30 de octubre y el 06 de noviembre de 2024**. Este ciclo de conferencias lo organizará el Instituto



- de Ingeniería con ponentes especialistas en transferencia tecnológica, empresas de base tecnológica, innovación y emprendimiento, propiedad intelectual y temas afines para que los equipos puedan elaborar su propuesta preliminar de proyecto. La participación será presencial.
- d. Las propuestas preliminares entregadas en la Etapa I de esta convocatoria serán evaluadas por un grupo de expertos del **04 al 12 de diciembre de 2024**. Los equipos liminares aprobados para pasar a la Etapa II se darán a conocer el **13 de diciembre de 2024**.
 - e. Las propuestas finales entregadas en la Etapa II por los equipos finales serán evaluadas por un grupo de expertos del **02 al 23 de mayo de 2025**. Los resultados de los equipos ganadores de la 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería - II UNAM (2024) se darán a conocer el **28 de mayo de 2025**.
 - f. En caso de que algún anteproyecto o prototipo ganador tenga el potencial de ser patentado, el II UNAM dará asesoría al equipo correspondiente para el proceso de patentamiento.

10. Premios

El II UNAM otorgará los siguientes premios a los equipos ganadores:

1. Primer lugar **\$100,000.00** (cien mil pesos 00/100 M.N.).
2. Segundo lugar **\$75,000.00** (setenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.).
3. Tercer lugar **\$50,000.00** (cincuenta mil pesos 00/100 M.N.).

Los equipos finales que concluyan la Etapa II son los únicos que podrán contender por los premios económicos que ofrece la presente convocatoria.

Lo(a)s ganador(a)s podrán acceder a un proceso de incubación de empresas en el sistema InnovaUNAM (<https://innova.unam.mx/>).

11. Entregables

Los equipos deberán entregar de manera física y digital los elementos que se describen a continuación:

11.1. Propuesta preliminar de proyecto

Los grupos liminares formados en la Etapa 1 de la 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería – II UNAM (2024) deberán entregar una propuesta preliminar de proyecto a más tardar el **04 de diciembre de 2024**. La propuesta deberá tener las siguientes características:

- Texto en Word de no más de 8 cuartillas incluyendo la portada, figuras, referencias, y una hoja con los datos de los integrantes del equipo.
- El texto deberá estar escrito en tipografía Times New Roman de 11 puntos con interlineado sencillo.
- La portada deberá contener el nombre de la idea, solución original, desarrollo tecnológico, o prototipo, nombre del equipo, y los nombre(s) completo(s) del(las) autor(es).
- La hoja de datos de los integrantes del equipo deberá contener una tabla con los siguientes datos: nombre completo, entidad académica (II UNAM), categoría (estudiante, becario(a), exbecario(a), posdoctorante), nivel académico (licenciatura, especialidad, maestría o doctorado, indicando el nombre del programa universitario de adscripción), correo electrónico institucional (en el caso de personas del II UNAM



- toda la comunicación se realizará por sus cuentas con dominio iingen), correo electrónico personal (de algún servicio de correo como *gmail*) y número de celular
- Descripción del proyecto:
 - Problema a resolver.
 - Antecedentes.
 - Mercado objetivo (personas, poblaciones, empresas y similares que podrían utilizar el producto o servicio de la propuesta).
 - Reseña breve de la idea, desarrollo tecnológico, o prototipo desarrollar.

11.2. Propuesta final de proyecto

Los grupos finales formados en la Etapa II de la 2ª Olimpiada Estudiantil de Proyectos Interdisciplinarios de Ingeniería – II UNAM (2024) deberán entregar una propuesta final de proyecto a más tardar el **30 de abril de 2025**, con las siguientes características:

- Texto en Word de no más de 50 cuartillas incluyendo la portada, figuras, referencias, y una hoja con los datos de los integrantes del equipo.
- El texto deberá estar escrito en tipografía Times New Roman de 11 puntos con interlineado sencillo.
- La portada deberá contener el nombre del proyecto, nombre del equipo, y los nombre(s) completo(s) del(los o las) autor(es).
- La hoja de datos de los integrantes del equipo deberá contener una tabla con los siguientes datos: nombre completo, entidad académica (II UNAM), categoría (estudiante, becario(a), exbecario(a), posdoctorante), nivel académico (licenciatura, especialidad, maestría o doctorado, indicando el nombre del programa universitario de adscripción), correo electrónico institucional (en el caso de personas del II UNAM toda la comunicación se realizará por sus cuentas con dominio iingen), correo electrónico personal (de algún servicio de correo como *gmail*) y número de celular.
- Resumen ejecutivo.
- Descripción del proyecto:
 - Problema a resolver.
 - Antecedentes.
 - Justificación.
 - Objetivos.
- Metodología o métodos.
- Resultados obtenidos.
- Conclusiones.
- Plan de negocios, estrategia de comercialización y de transferencia tecnológica.
- Descripción general de la empresa y su organización.
- Análisis del mercado y la competencia.
- Desglose de productos y servicios.
- Estrategia de marketing y ventas.
- Estrategia de transferencia tecnológica.
- Todos los aspectos que el equipo considere relevantes para su evaluación
- En los casos que aplique, prototipo físico.
- Memoria USB con los documentos antes descritos, un video en formato mp4 donde se presente el *pitch* de la idea, solución original, desarrollo tecnológico, o prototipo realizado y un archivo fotográfico de los mismos.

El material impreso, prototipos, material multimedia, programas de computadora, u otros elementos que integren su propuesta los deberán entregar en el lugar y hora que indique el Comité Organizador.



12. Evaluación de solicitudes y criterios de selección

- a. Las solicitudes entregadas en las Etapas I y II de esta convocatoria serán evaluadas por comités de experto(a)s en los temas de esta convocatoria: Etapa I del **04 al 12 de diciembre de 2024** y la Etapa II del **02 al 23 de mayo de 2025**.
- b. Lo(a)s experto(a)s verificarán que los proyectos cumplan con los siguientes criterios:
 - i. Que los proyectos corresponden con las bases de esta convocatoria.
 - ii. Que los proyectos cumplan con la modalidad de Innovación tecnológica o solución original.
 - iii. Que la propuesta presentada denote originalidad.
 - iv. Que los proyectos se hayan desarrollado con una metodología validada por alguna referencia (ejemplo: matriz *Quality Function Development (QFD)*).
 - v. Que los proyectos tengan relevancia nacional y un impacto importante en la solución de un reto de ingeniería, que contribuya al avance del conocimiento.
 - vi. Estimación del nivel de prefactibilidad de la propuesta.
- c. En caso de que el comité evaluador considere que ninguna de las propuestas cumple con los criterios antes mencionados, el concurso objeto de esta convocatoria se declarará desierto.
- d. Los resultados de la evaluación se presentarán al Comité Organizador del Instituto de Ingeniería el **27 de mayo de 2025**, que los revisará y validará, para autorizar su publicación.
- e. Los resultados se darán a conocer a los ganadores y a la comunidad de la UNAM el **28 de mayo de 2025**.
- f. Los resultados serán inapelables.
- g. Lo(a)s evaluadore(a)s serán seleccionado(a)s por el Comité Organizador, mantendrán el anonimato, y deberán firmar una carta de confidencialidad, previa a la recepción de los proyectos a evaluar. Las evaluaciones anónimas se darán a conocer a los participantes.

13. Terminación anticipada

Los equipos podrán dar por concluida su participación en esta convocatoria por las causas que consideren pertinentes. Para ello, deberán enviar una carta dirigida al Comité Organizador, con atención a la Dra. Norma Patricia López Acosta (SAcademica@iingen.unam.mx), Secretaria Académica, y a la Mtra. Margarita Elizabeth Cisneros Ortiz (MCisnerosO@iingen.unam.mx), coordinadora de la olimpiada, indicando su intención de dar por concluida su participación.

Por su parte, el Comité Organizador podrá dar por concluida la participación de un equipo si se considera que ha incumplido con los requisitos establecidos en esta convocatoria o se ha afectado de alguna manera a la UNAM. Para ello, el Comité Organizador enviará una carta a lo(a)s miembros del equipo, sus asesore(a)s y coasesore(a)s-notificando las causas de la terminación de su participación. Esta decisión del Comité Organizador será inapelable.

14. Exclusiones

- a. No se aceptará más de un proyecto por equipo.
- b. Lo(a)s becario(a)s, estudiantes y posdoctorantes sólo pueden participar en un equipo.



- c. Quedan excluido(a)s todo(a)s lo(a)s participantes y también los proyectos que están involucrados actualmente en los GII (Grupos Interdisciplinarios de Investigación) del II UNAM.
- d. Quedan excluidos lo(a)s estudiantes, becario(a)s y posdoctorantes que hayan participado en versiones anteriores de la Olimpiada Estudiantil, hayan resultado ganador(a)s o no.
- e. Los equipos finales que concluyan la Etapa II son los únicos que podrán contender por los premios económicos que ofrece la presente convocatoria
- f. Cualquier aspecto no considerado en la presente convocatoria, así como cualquier duda o aclaración o situación excepcional, será resuelto por el Comité Organizador (contacto: Mtra. Margarita Elizabeth Cisneros Ortiz, MCisnerosO@iingen.unam.mx).

15. Ejes temáticos, temas y subtemas

Los ejes temáticos, temas y subtemas que deberán considerar para desarrollar las propuestas de proyectos se presentan a continuación.

15.1. Eje temático: Ciudades Inteligentes y Sustentables

Tema principal: Edificaciones resilientes, sustentables e inteligentes utilizando tecnologías de la Industria 4.0¹¹

- a. Sistemas y materiales de construcción para instalaciones domóticas, que cumplan la normatividad de seguridad estructural ante riesgos por fenómenos de origen natural, y que contribuyan a disminuir la huella de carbono, mediante el uso eficiente de recursos naturales, incluyendo la reutilización de materiales con énfasis en las industrias de la construcción y minería.
- b. Sistemas y tecnologías de acopio, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua de lluvia en instalaciones domóticas.
- c. Sistemas con tecnologías alternativas y sustentables para el tratamiento y reúso de aguas residuales.
- d. Desarrollo de dispositivos ahorradores de energía con aplicación en equipos y sistemas eléctricos domésticos.
- e. Sistemas de aprovechamiento de energías alternativas en instalaciones domóticas para confort térmico (cimentaciones termoactivas con energía geotérmica, celdas de energía solar, entre otras).
- f. Sistemas y metodologías de monitoreo de la seguridad estructural de nuevas edificaciones, ante fenómenos de origen natural (sismos, vientos, entre otros), en las que se incorporen, cuando aplique, dispositivos de conectividad digital y ahorradores de energía y agua.
- g. Sistemas y metodologías para el monitoreo de la salud estructural de edificaciones, que permitan implantar medidas que cumplan las normas de seguridad estructural y que aseguren la integridad de los ocupantes y bienes ante fenómenos de origen natural).
- h. Sistemas innovadores y sustentables para asegurar la conectividad y operación de los servicios eléctricos, hidráulicos, energéticos y de telecomunicaciones en instalaciones domóticas.

Tema principal: Comunidades resilientes, inteligentes y sustentables utilizando tecnologías de la Industria 4.0

¹ La Industria 4.0 es la transformación digital del campo que usa IoT (*internet of things*), nube, IA (inteligencia artificial) y *machine learning* para mejorar la productividad, la flexibilidad y la eficiencia



Subtema 1: Conectividad digital

- a. Sistemas innovadores y sustentables para asegurar la conectividad al mayor número de centros de comunicación de servicios (salud, agua, electricidad, residuos,...) o de emergencias ante riesgos de fenómenos de origen natural.
- b. Propuestas de infraestructura de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y ciencia de datos, para soporte de los avances tecnológicos y de la transformación digital de las empresas y de las entidades académicas y gubernamentales.
- c. Desarrollo, mejora e implantación de tecnologías de Industria 4.0, con aplicación en los sectores de la salud, de la construcción, del agua, de sistemas energéticos, de residuos urbanos y peligrosos industriales, fabricación de bienes y otros servicios propios de las poblaciones urbanas y rurales.

Subtema 2: Manejo resiliente, sustentable e inteligente del agua

- a. Sistemas inteligentes para la operación de redes de monitoreo de la calidad y distribución de agua potable (fugas, derrames, contaminación de las redes.... etc.), empleando sensores inteligentes, ciencia de datos y *machine learning* (aprendizaje automático), entre otras tecnologías y herramientas tecnológicas de la Industria 4.0.
- b. Sistemas y tecnologías inteligentes y sustentables de acopio, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua de lluvia en grandes instalaciones.
- c. Sistemas y tecnologías alternativas, inteligentes y sustentables para el tratamiento y reúso de aguas residuales de diverso origen (urbanas, domésticas y sobre todo industriales como del sector de la minería), con recuperación de productos de valor agregado (metales, bioplásticos, biocombustibles, etc.).
- d. Sistemas inteligentes y sustentables para el monitoreo de la seguridad estructural de infraestructuras de captación, almacenamiento, tratamiento y distribución de agua potable en comunidades.
- e. Sistemas y metodologías para el monitoreo, detección y mitigación de riesgos asociados a problemas geotécnicos en infraestructura hídricas.

Subtema 3: Energías limpias, generación de electricidad, eficiencia energética, disminución y captura de gases de efecto invernadero (GEI)

- a. Dispositivos ahorradores de energía con aplicación en equipos y sistemas eléctricos industriales, aplicados con énfasis en los sectores industriales de la construcción y de la minería.
- b. Infraestructura y sistemas de uso de energías limpias, captura y aprovechamiento de CO₂, aplicados con énfasis en los sectores industriales de la construcción y de la minería.
- c. Sistemas inteligentes y sustentables para el monitoreo de la seguridad estructural de infraestructuras para la generación de energía eléctrica.
- d. Sistemas y metodologías para el monitoreo, detección y mitigación de riesgos asociados a problemas geotécnicos de infraestructuras para la generación de energía eléctrica.

Subtema 4: Transporte sustentable e inteligente

- a. Sistemas energéticamente sustentables e inteligentes para el transporte de personas y bienes, de manera individual y en conjunto, para el menor impacto al medio ambiente.
- b. Sistemas sustentables e inteligentes para el transporte de residuos, a centros de acopio, reciclado y de reutilización.
- c. Sistemas inteligentes y sustentables para el monitoreo de la seguridad estructural de la infraestructura de transporte de personas, bienes y residuos.
- d. Sistemas y metodologías para el monitoreo, detección y mitigación de riesgos asociados a problemas geotécnicos de la infraestructura de transporte de personas, bienes y residuos.



Subtema 5: Salud

a. Desarrollo de insumos, equipos y dispositivos para la detección temprana de enfermedades utilizando tecnologías de microfluidos u otras de Industria 4.0 y para la rehabilitación de pacientes (amputados, quemados, entre otros).

15.2. Nexo Agua, Energía, Ambiente y Seguridad Alimentaria

Tema principal: Descarbonización, ambiente y energía en el contexto de tecnologías de la Industria 4.0.

a. Sistemas e infraestructura sustentables e inteligentes, que operen con energías renovables (solar, eólica, geotérmica, biocombustibles, oceánica), para proveer de electricidad a comunidades marginadas y agrícolas, que permitan reducir la generación de GEI.

b. Sistemas e infraestructuras inteligentes y energéticamente sustentables que utilicen aguas residuales o residuos sólidos orgánicos de comunidades agrícolas para la generación de biocombustibles y otros productos de valor agregado, y también que apliquen energías renovables en su operación.

Tema principal: Seguridad alimentaria, ambiente y energía en el contexto de tecnologías de la Industria 4.0.

a. Sistemas sustentables e inteligentes para la tecnificación del sector agrícola, que permitan el uso eficiente de servicios e insumos (energía, agua, sistemas de control de plagas y mejoradores de suelo), para incrementar la eficiencia de producción de este sector.

Tema principal: Energía y gestión integral del agua, seguridad hídrica y derecho al agua en el contexto de tecnologías de la Industria 4.0.

a. Sistemas e infraestructura inteligentes, innovadores, y resilientes ante riesgos de fenómenos de origen natural y energéticamente sustentables para el transporte y tratamiento de fuentes alternativas y de distribución de agua potable para poblaciones agrícolas.

b. Sistemas e infraestructura descentralizados, innovadores, resilientes ante riesgos de fenómenos de origen natural y energéticamente sustentables para el tratamiento y reúso de aguas residuales en sistemas de riego agrícola, considerando el efecto del cambio climático en los patrones de producción de cultivos y los consumos de agua y de energía para el sector agrícola.

Ciudad Universitaria, a 24 de septiembre de 2024
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Dra. Rosa María Ramírez Zamora
Directora
Instituto de Ingeniería, UNAM