



Gobierno de Puebla



Secretaría  
de Infraestructura

Un gobierno **presente**



## ANÁLISIS COSTO-EFICIENCIA

**“CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS UNIDAD PUEBLA, EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSÉ CHIAPA, EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ CHIAPA, EN EL ESTADO DE PUEBLA, PRIMERA ETAPA EN MODALIDAD DE PROYECTO INTEGRAL”.**



### Secretaría de Infraestructura

Dirección de Planeación

Departamento de Análisis Socioeconómico

Boulevard Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl  
Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 4to. Piso  
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291032  
| [www.si.puebla.gob.mx](http://www.si.puebla.gob.mx)



**PUEBLA**  
Un gobierno **presente**

## Índice General

I.	RESUMEN EJECUTIVO .....	2
II.	SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI .....	7
A)	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL/PROBLEMÁTICA .....	7
B)	ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE .....	11
C)	ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.....	15
D)	INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA.....	18
III.	SITUACIÓN SIN EL PPI .....	19
A)	OPTIMIZACIONES .....	20
B)	ANÁLISIS DE LA OFERTA SIN PROYECTO.....	20
C)	ANÁLISIS DE LA DEMANDA SIN PROYECTO .....	24
D)	DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA SIN PROYECTO .....	26
E)	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....	28
IV.	SITUACIÓN CON EL PPI .....	31
A)	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	31
B)	ALINEACIÓN ESTRATÉGICA.....	34
C)	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....	35
D)	CALENDARIO DE ACTIVIDADES .....	37
E)	MONTO TOTAL DE INVERSIÓN .....	38
F)	FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....	38
G)	CAPACIDAD INSTALADA .....	38
H)	METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN .....	39
I)	VIDA ÚTIL .....	40
J)	DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES .....	40
K)	ANÁLISIS DE LA OFERTA CON PROYECTO .....	41
L)	ANÁLISIS DE LA DEMANDA CON PROYECTO.....	46
M)	INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA CON PROYECTO .....	50
V.	EVALUACIÓN DEL PPI .....	54
A)	IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI.....	54
B)	CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD .....	56
C)	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	56
D)	ANÁLISIS DE RIESGOS .....	57
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	58
VII.	ANEXOS .....	59
VIII.	BIBLIOGRAFÍA .....	60

## Análisis Costo-Eficiencia<sup>1</sup>

**"CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS UNIDAD PUEBLA, EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSÉ CHIAPA, EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ CHIAPA, EN EL ESTADO DE PUEBLA, PRIMERA ETAPA EN MODALIDAD DE PROYECTO INTEGRAL".**

### I. Resumen Ejecutivo

#### Problemática, objetivo y descripción del PPI

##### Objetivo del PPI

El Proyecto de Inversión "Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional", tiene como propósito crear una unidad enfocada en aplicar, desarrollar y transferir tecnología y conocimiento mediante proyectos de innovación dirigidos a la atención de necesidades del sector productivo de Puebla, esto a través de lo siguiente:

- **Objetivo:** Impulsar las capacidades productivas de la población, de las empresas, de los productores y del gobierno.
- **Proyectos:** Enfocados en potenciar el giro comercial y productivo de la región.
- **Metodología:** Detección de necesidades para su atención mediante proyectos de innovación.
- **Enfoque:** Generación de valor agregado en productos, servicios, procesos y optimización de costos.

Por lo que, principalmente su objetivo es impulsar el desarrollo de la sociedad a través de la extensión educativa, investigación científica y tecnológica, vinculación, cooperación y difusión de la ciencia.

##### Problemática Identificada

Puebla es un estado que carece de servicios de investigación, innovación e integración tecnológica, cuenta con 22

<sup>1</sup>Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio y costo-beneficio simplificado, la Unidad de Inversiones (UI) de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Disponibles en: <https://www.gob.mx/shcp/documentos/formatos-para-facilitar-la-elaboracion-y-presentacion-de-los-analisis-costo-y-beneficio-de-los-ppi>.

establecimientos que ofrecen este tipo de servicios en toda su extensión territorial, de los cuales 20 son privados y sólo 2 son públicos y se hacen cargo de rubros que no están relacionados con los sectores productivos del estado.

Por lo que, el estado requiere de servicios que desarrollen el nivel productivo del sector industrial o agroindustrial para generar innovación y bienestar a través de la integración de tecnología avanzada.

El proyecto tiene el propósito de realizar el trabajo de la Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional, por medio de los siguientes componentes del proyecto:

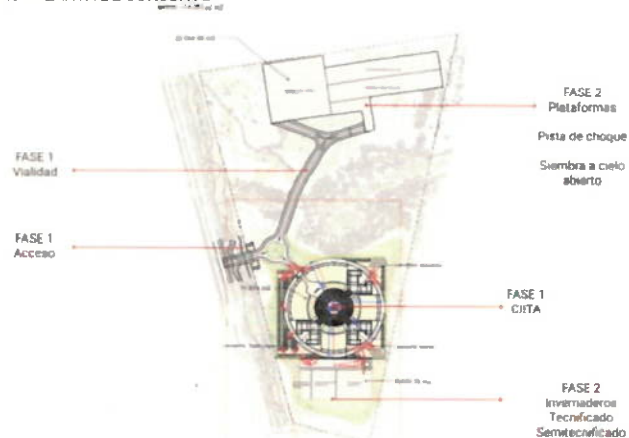
**Tabla 1.Principales Componentes del Proyecto.**

PRESUPUESTO				
CLAVE	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
1	PROYECTO EJECUTIVO	PROYECTO	1	6,319,779.23
2	PRELIMINARES Y TERRACERÍAS	ACTIVIDAD	1	39,588,947.01
3	CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA	ACTIVIDAD	1	117,493,315.60
4	ACABADOS, CARPINTERÍA, HERRERÍA, Y CANCELERÍA	ACTIVIDAD	1	18,439,194.11
5	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	ACTIVIDAD	1	11,524,496.31
6	INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES	ACTIVIDAD	1	12,292,796.05
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ, DATOS Y CCTV	ACTIVIDAD	1	33,036,889.46
8	INSTALACIONES ESPECIALES	ACTIVIDAD	1	16,134,294.85
9	OBRA EXTERIOR	ACTIVIDAD	1	109,764,084.77
	SUBTOTAL			364,593,797.39
10	EQUIPO Y MOBILIARIO	ACTIVIDAD	1	126,978,351.11
	SUBTOTAL			491,572,148.50
	IVA			78,651,543.76
	TOTAL			570,223,692.26

## Breve descripción del PPI

Fuente: Elaboración propia con base en datos del anteproyecto, Secretaría de Infraestructura, 2023.

### PLAN MAESTRO - PLANTA DE CONJUNTO



Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.





Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.

## Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

### Horizonte de Evaluación

31 años

### Descripción de los principales costos del PPI

Los principales efectos negativos (costos) que genera el proyecto son:

- Costo de inversión.
- Costos de operación y mantenimiento (COM).

**Tabla 2. Principales costos del Proyecto.**

PRESUPUESTO				
CLAVE	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
1	PROYECTO EJECUTIVO	PROYECTO	1	6,319,779.23
2	PRELIMINARES Y TERRACERÍAS	ACTIVIDAD	1	39,588,947.01
3	CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA	ACTIVIDAD	1	117,493,315.60
4	ACABADOS, CARPINTERÍA, HERRERÍA, Y CANCELERÍA	ACTIVIDAD	1	18,439,194.11
5	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	ACTIVIDAD	1	11,524,496.31
6	INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES	ACTIVIDAD	1	12,292,796.05
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ, DATOS Y CCTV	ACTIVIDAD	1	33,036,889.46
8	INSTALACIONES ESPECIALES	ACTIVIDAD	1	16,134,294.85
9	OBRA EXTERIOR	ACTIVIDAD	1	109,764,084.77
	SUBTOTAL			364,593,797.39
10	EQUIPO Y MOBILIARIO	ACTIVIDAD	1	126,978,351.11
	SUBTOTAL			491,572,148.50
	IVA			78,651,543.76
	TOTAL			570,223,692.26

Fuente: Elaboración propia con base en datos del anteproyecto, Secretaría de Infraestructura, 2023

**Tabla 3. Costos de mantenimiento y de operación del proyecto.**

Total, anual MAN Normal (cada año):	\$ 2,851,118
Total, anual MAN Mayor (a partir del año 11):	\$ 5,702,237
Total, anual MAN Mayor (a partir del año 16):	\$ 8,553,355
Total, anual OPERACIÓN (cada año):	\$ 31,423,506

Nota: Los montos pueden presentar variaciones debido al redondeo de las cifras.  
Precios de mercado a 2023.

**Descripción de los principales beneficios del PPI**

Los beneficios para el "Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas (CIITA)" son de difícil cuantificación, empero, a continuación, se presentan los beneficios cualitativos resultantes del proyecto de construcción del "CIITA Campus Puebla":

- Orientación para los sectores productivos más importantes del estado para el mejoramiento industrial y económico del mismo.
- Impulso a la productividad estatal como detonante para la transformación eficiente de los procesos industriales de producción.
- Vinculación científica y tecnológica aplicada a los sectores productivos para el desarrollo de nuevos mecanismos para la asociación entre el sector de producción y el medio social.
- Asesoramiento para las Micro, Pequeñas, y Medianas empresas
- Desarrollo de cadenas productivas y nuevas empresas con base tecnológica

**Monto total de inversión (con IVA)**

\$570,223,692.26

**Riesgos asociados al PPI**

Existen algunos riesgos que podrían ocurrir durante la Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla, primera etapa en modalidad de proyecto integral, como:

- Retraso en los procesos de licitaciones consolidadas.
- Incremento de precios.
- Retraso en la ejecución de las acciones de construcción planeadas y contratadas.

Para mitigar estos riesgos, se considera:

- Apego a los tiempos que marca la normatividad y difusión de tiempos.

- Cláusulas dentro del contrato que protejan sobre el incremento de precios, con el fin de minimizar el impacto y calidad de los trabajos.
- Seguimiento mensual del gasto ejercido en el desarrollo de la obra, con el fin de identificar posibles retrasos en la ejecución y redireccionamiento de las acciones para prevenirlo.

Estas variaciones se producen principalmente por el incremento de variables macroeconómicas, como la inflación o bien por la poca disposición de materiales, lo que puede provocar un incremento en el costo de los insumos o servicios que se contratan.

### Indicadores de Rentabilidad del PPI

Costo Anual Equivalente, Primera alternativa	<b>86,817,155.58</b>
Costo Anual Equivalente, Segunda alternativa	<b>136,888,064.69</b>

### Conclusión

#### Conclusión del Análisis del PPI

Se concluye que la Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla, que considera una inversión de \$ 570,223,692.26 y para ser realizado en 1 año (2023), teniendo una vida útil de treinta años (2024 al 2054) es rentable y de mayores beneficios para el Instituto Politécnico Nacional.

El proyecto que se presenta tiene como principal objetivo el desarrollo de la población con la integración de tecnología e investigación científica. Por lo tanto, la creación de esta infraestructura creará nuevas oportunidades para los sectores productivos del estado e impactará de manera positiva a aquellos que hagan uso de los servicios que ofrecerá esta.

## II. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual/Problemática

#### Antecedentes<sup>2</sup>

(IPN, 2023)

La educación continua es un importante mecanismo para fortalecer la vinculación del Instituto Politécnico Nacional (IPN) con los sectores público, social y privado; por lo que es importante obtener recursos adicionales para apoyar los programas educativos, retroalimentar y actualizar planes y programas de estudio, así como los demás servicios educativos, científicos y tecnológicos que el Instituto ofrece.

Al realizar el análisis cronológico de vinculación del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en su nivel educativo superior se encontró lo siguiente:

El 2 de enero de 1979 – El Centro de Educación Permanente, sus funciones fueron impartir cursos, seminarios, conferencias, mesas redondas y otros programas educativos similares; enero de 1980 – el Centro se incorporó a la División de Actualización y Capacitación para la Docencia con el nombre de Departamento de Educación Continua.

En los años ochenta se creó el Centro de Educación Continua del IPN y desapareció en 1986.

El 31 de enero de 1996 se creó la Dirección de Educación Continua, que poco más tarde se renombraría como Dirección de Educación Continua y a Distancia. Los tres primeros centros fueron los de Morelia, Michoacán; Culiacán, Sinaloa; y Allende en la Ciudad de México.

Septiembre de 2005 – la Dirección de Educación Continua y a Distancia se transformó en la Coordinación del Campus Virtual.

Agosto del 2007 – la Coordinación de Campus Virtual desapareció y se modificó su nomenclatura renombrándola de nuevo Dirección de Educación Continua, dependiente de la Secretaría de Extensión e Integración Social. Hasta inicios de 2020 esta Dirección coordinaba la operación de 16 Centros de Educación Continua.

<sup>2</sup> Uso de Antecedente a través de nota: <https://www.cvdrcajeme.ipn.mx/conoce-centro-de-vinculaci%C3%B3n-y-desarrollo-regional/red-de-centros-de-vinculaci%C3%B3n-y-ciita-del-ipn.html>



Con el fin de extender y renovar el quehacer de esta Dirección y de fortalecer la vocación de sus Centros de Educación Continua, en febrero de 2020 esta dependencia politécnica se transformó en la Dirección de Vinculación y Desarrollo Regional y sus unidades de enlace en Centros de Vinculación y Desarrollo Regional. Además, su estructura orgánica se robusteció al integrar a 2 Centros de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas, teniendo el objetivo de adoptar tecnologías a los procesos productivos y la transformación digital a empresas locales.

La Red de Centros de Vinculación y Desarrollo Regional y CIITA's Politécnicos está conformada por centros localizados en: Cajeme, Campeche, Cancún, Chihuahua, Ciudad de México, Culiacán, Durango, Hidalgo, Mazatlán, Morelia, Morelos, Oaxaca, Reynosa, Tampico, Tijuana, Tlaxcala y Veracruz; quienes son unidades de enlace e integración social entre las Escuelas, Centros y Unidades Politécnicas con los diversos sectores de la sociedad, cuya finalidad es identificar, formular, caracterizar y propiciar el desarrollo de acciones de extensión educativa, investigación científica y tecnológica, vinculación, cooperación y difusión de la ciencia y la cultura, en el marco del Modelo de Integración Social, para impulsar el desarrollo de nuestro entorno.<sup>3</sup>

**Ilustración 1. Localización de la Red de Centros de Vinculación y Desarrollo Regional y CIITA's Politécnicos**



Fuente: IPN, 2023

El CIITA tiene el propósito de impulsar a la industria mexicana en cada estado que se ubica, esto para mejorar los procesos industriales de cada sector en el que se especializan, así como adentrar a las empresas y los emprendedores al mundo digital, a su vez, brindándoles las herramientas necesarias para su propio crecimiento y permitiendo una vinculación científica y tecnológica, obtenido cada uno

<sup>3</sup> Instituto Politécnico Nacional. Portal del Instituto Politécnico Nacional: [www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)

un valor añadido superior. Este ofrece generar conocimiento y capacidad de innovar en los procesos, los productos y las tecnologías aplicadas a la producción por cada sector.

**Gráfica 1. Servicios ofrecidos por el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas**



Fuente: IPN, 2023

## Problemática

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)<sup>4</sup> en el estado de Puebla existen 22 unidades económicas referentes a Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería y ciencias de la vida, de los cuales 20 son de carácter privado y 2 de carácter público. Por lo que los servicios ofrecidos para la investigación y desarrollo en las ciencias es escasa y de difícil acceso para aquellos que no poseen el poder adquisitivo para adquirirlos y, por lo tanto, el desarrollo y progreso como tal de la sociedad en sí puede verse rezagada en comparación del avance que podría existir con más servicios de investigación accesibles para toda la sociedad, pues la investigación científica aplicada es relevante para el avance empresarial, académico, e inclusive comercial.

Asimismo, el sector industrial ha promovido el desarrollo e investigación para la optimización de los procesos de producción contando con 20 empresas dedicadas mayoritariamente a la investigación en las ramas de la ingeniería. No obstante, como se mencionó anteriormente la oferta pública en cuanto a servicios de investigación cuenta únicamente con dos unidades dedicadas a otros sectores,

<sup>4</sup> Uso de Antecedente a través de nota: <https://www.cvdrcajeme.ipn.mx/conoce-centro-de-vinculaci%C3%B3n-y-desarrollo-regional/red-de-centros-de-vinculaci%C3%B3n-y-ciita-del-ipn.html>

como a la serología para la brucelosis y astronomía, los cuales no pueden ser integrados a la industria manufacturera.

Debido al crecimiento de diversos sectores en el Estado de Puebla y a su colocación en el mercado nacional e internacional, el estado enfrenta desafíos en cuanto a la globalización y la fabricación distribuida, puesto que la industria está en un constante cambio, por lo que se busca proporcionar las condiciones y herramientas necesarias para que los procesos de producción sean de calidad y eficientes en cuanto a resultados productivos, por lo que es menester observar cómo problema central la falta de espacios para ofrecer el desarrollo de tecnología para incentivar la productividad en las siguientes ramas de la industria:

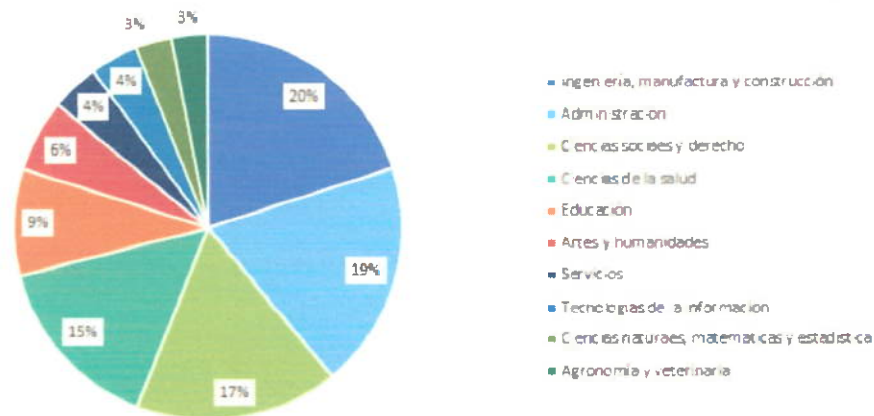
- Automotriz (Seguridad, Tren motriz, Carrocería y chasis, Motores eléctricos y periféricos y Suministro de energía).
- Agroindustrial (Tecnificación y producción de mezcal con valor agregado y Red de frío para impulso del subsector de alimentos para la exportación).
- Textil (Nuevas tecnologías en fibras y Análisis de materiales y durabilidad e Aprovechamiento de residuos).
- Agua (Gestión integral del agua, Saneamiento, Reutilización, Potabilización y Cuidado del medio ambiente).

Así como es preciso recalcar que el sector industrial amerita de mano de obra capacitada no solo para la resolución de problemas técnicos, sino también con capacidades de la industria 5.0 (la industria sostenible, la colaboración entre maquina y hombre), que contribuyan al desarrollo sostenible, económico, social y del medio ambiente<sup>5</sup>. Es decir, capital humano que tengan conocimientos en los procesos tecnológicos, pero a su vez en las artes creativas, teniendo habilidades sociales desarrolladas.

<sup>5</sup> El Maraghy, W. H. (2011). Tendencias futuras en la educación e investigación en ingeniería. Recuperado de: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-20183-7\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-20183-7_2)

**Gráfica 2. Matricula por área del conocimiento en Puebla (2021-2022)**

Matricula por área del conocimiento en Puebla (2021-2022)



Fuente: IPN, 2023

A tenor del estudio “Propuesta de Oferta Académica y de Vinculación Politécnica para el estado de Puebla”<sup>6</sup>, la distribución de la matrícula por área de conocimiento en Puebla se reparte mayoritariamente entre ingeniería, manufactura y construcción; Administración; Ciencias sociales y derecho; y Ciencias de la salud. En virtud con el análisis previo, la creación de una institución de educación superior del IPN en la región puede ayudar a especializar la oferta educativa en las áreas de ingeniería, manufactura y construcción, ofreciendo a los jóvenes programas que se ajusten a las tendencias laborales tanto nacionales como internacionales.

## b) Análisis de la Oferta Existente

Es fundamental destacar que el análisis de oferta como de demanda y consecuentemente su interacción, están basados en estudios precedentes elaborados por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), por lo que la información contenida hace referencia a los estudios precedentes que realizaron, los cuales son “Propuesta de Oferta Académica y de Vinculación Politécnica Para el Estado de Puebla”<sup>7</sup>, así como “Propuesta de equipamiento para el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla”<sup>8</sup>

<sup>6</sup>. Instituto Politécnico Nacional. (junio,2023). Propuesta de Oferta Académica y de Vinculación Politécnica para el Estado de Puebla. Ciudad de México

<sup>7</sup>. Instituto Politécnico Nacional. (junio,2023). Propuesta de Oferta Académica y de Vinculación Politécnica para el Estado de Puebla. Ciudad de México

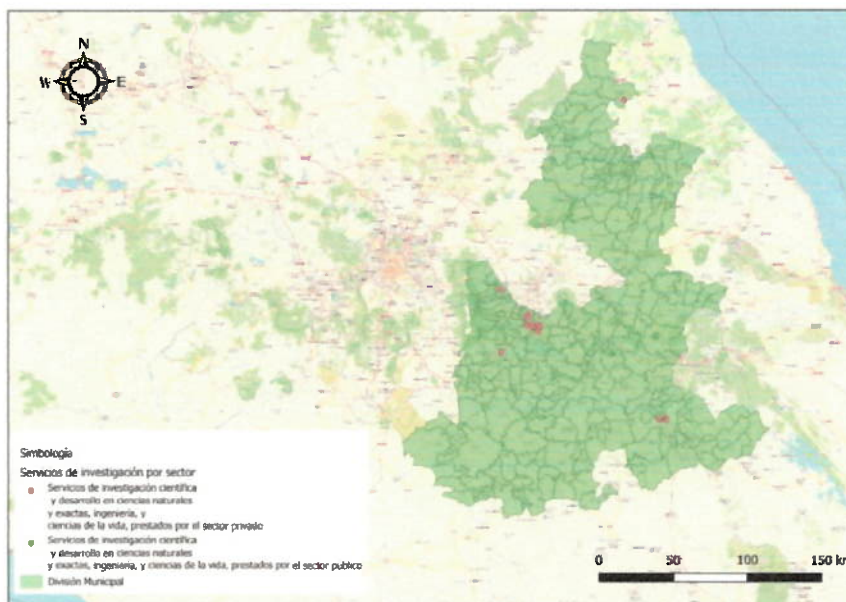
<sup>8</sup> Instituto Politécnico Nacional. (2023). Propuesta de equipamiento para el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla. Ciudad de México

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), la actividad de Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería y ciencias de la vida, se encuentra dividida en el sector público y privado y según su definición son:

*“Unidades económicas del sector privado dedicadas principalmente a la investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, arquitectura, ciencias biológicas, ciencias médicas y de la salud, y ciencias agrícolas, veterinarias y ambientales, Excluye: u.e.d.p. a proporcionar pruebas de productos o sustancias (541380, Laboratorios de pruebas); al diseño industrial (541420, Diseño industrial); a la consultoría científica y técnica (541620, Servicios de consultoría en medio ambiente; 541690, Otros servicios de consultoría científica y técnica); unidades económicas del sector privado dedicadas principalmente a proporcionar servicios de análisis médicos y de diagnóstico para las personas (621511, Laboratorios médicos y de diagnóstico del sector privado), y laboratorios de análisis clínicos veterinarios (54194, Servicios veterinarios)”.*<sup>9</sup>

En el estado de Puebla se hallan 22 unidades económicas referentes a Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería y ciencias de la vida, de los cuales 20 son de carácter privado y 2 de carácter público, por lo que los servicios ofrecidos para la investigación y desarrollo en las ciencias es escasa sobre todo en el ámbito público.

**Ilustración 2. Unidades económicas de servicios de investigación y desarrollo científico en el estado de Puebla**



Fuente: Elaboración propia con base en información del DENUE, 2023.

<sup>9</sup> Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas: <https://en.www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/Default.aspx?idee=3897825>



**Tabla 4. Establecimientos que ofrecen servicios de investigación y desarrollo científico en el sector privado y público**

Nombre del establecimiento	Sector	Municipio
ESTACION EXPERIMENTAL AGUA FRIA	Privado	Venustiano Carranza
COLEGIO DE PUEBLA	Privado	Puebla
SERVICIOS DE INGENIERIA CIVIL EN DESARROLLO	Privado	Puebla
POLARIS GROUP	Privado	Puebla
DESARROLLO HUMANO INTEGRAL AGAPE	Privado	Puebla
INGENIERIA EN DISEÑO Y MANUFACTURA KOTTEOS	Privado	Puebla
INGENIERIA EN DISEÑO Y MANUFACTURA KOTTEOS	Privado	Puebla
CENTRO DE INCUBACION Y FORTALECIMIENTO AGROEMPRESARIAL	Privado	San Martín Texmelucan
DREAM TM	Privado	Cuatlaningo
AGROFOST ASESORIA TECNICA ESPECIALISTA EN SISTEMAS AGROFORESTALES	Privado	Tehuacán
LABORATORIO DE BIOLOGIA	Privado	Tehuacán
ALTERNATIVAS Y PROCESOS DE PARTICIPACION SOCIAL	Privado	Tehuacán
DESDESARROLLOS DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y SISTEMAS	Privado	Atlixco
INSITO QUALITAT	Privado	Coronango
FUJIKURA AUTOMOTIVE MEXICO	Privado	Cuatlaningo
ASESORIAS EN MATERIA DE TOPOGRAFIA	Privado	Puebla
INNATA INGENIERIA Y PROYECTOS	Privado	Puebla
LABORATORIO DE INGENIERIA ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELO SUPERVISION Y ASESORIA	Privado	Puebla
TRAFFIC LIGHT DE MEXICO	Privado	Puebla
DRIVE INGENIERIA Y SOLUCIONES DE MEXICO	Privado	Puebla
Laboratorios De Serologia De Brucelosis / Laboratorio De Biología Molecular De La Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia	Público	Tecamachalco
Campamento Base Del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano	Público	Chalchicomula De Sesma

*Fuente: Elaboración propia con base en el DENUE, 2023.*

De igual manera, consideraremos los servicios de Consultoría en Administración debido a que estos permiten un desarrollo a las empresas, así como la evaluación y registros delante de instituciones como lo son el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, el Servicio de Administración Tributaria, entre otros, así como ofrecer servicios de asesorías empresariales y ayudas para incrementar ganancias y disminuir costos. A su vez, se integró a la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), cuyo sindicato auxilia a sus afiliados para el ecosistema empresarial y de negocios. Por lo que en Puebla estas unidades económicas se distribuyen de la siguiente manera:

**Ilustración 3. Unidades económicas de servicios de consultoría en administración, en el estado de Puebla**



*Fuente: Elaboración propia con base en información del DENUE, 2023.*

Lo anterior nos muestra que existen 305 consultorías que pueden auxiliar en los procesos administrativos, así como 22 para la integración de tecnología y desarrollo científico en las empresas dependiendo el rubro.

Por otro lado, es preciso hacer hincapié en la matrícula de nivel superior debido a que una mejor capacitación en los trabajadores ofrece servicios completos y de calidad en cada área industrial o administrativa, por ello, se enlista la siguiente muestra de instituciones públicas para los estudiantes universitarios:

**Tabla 5. Oferta de Estudios superiores en una muestra de 10 universidades en el estado de Puebla**

INSTITUCIÓN	MATRÍCULA	PROGRAMAS
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	92,392	95
Instituto De Estudios Universitarios, A.C.	10,770	38
Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla	9,956	69
Fundación Universidad de Las Américas	8,744	62
Instituto Tecnológico de Puebla	8,624	8
Instituto de Educación Digital del estado de Puebla	8,362	19
Universidad de Los Ángeles	7,848	23

Universidad Tecnológica de Puebla	6,400	27
Universidad Del Valle de Puebla	4,599	28
Universidad Iberoamericana	4,489	44

**TOTAL DE MATRÍCULA**

162,184

*Fuente: Elaboración propia con base en información del ANUIES, 2023.*

Sin embargo, también es necesario observar la oferta acerca de los lugares ofertados por los Centros de investigación. Según los anuarios estadísticos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior<sup>10</sup> en el ciclo escolar 2022-2023, existe un centro de investigación CONACYT el cual es el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, este ofrece un total de 109 lugares.

**Tabla 6. Lugares ofertados de centros de investigación CONACYT Puebla**

**Lugares Ofertados de  
Centros de investigación  
CONACYT Puebla**

109

*Fuente: Elaboración propia con base en información de ANUIES (2023)*

## c) Análisis de la Demanda Actual

El sistema nacional de investigadores fue creado por Acuerdo Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología. El reconocimiento se otorga a través de la evaluación por pares y consiste en otorgar el nombramiento de investigador nacional. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas. En paralelo al nombramiento se otorgan estímulos económicos cuyo monto varía con el nivel asignado. Asimismo, este tiene por objetivo promover y fortalecer a través de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica y la innovación que se produce en el país. En el estado de Puebla, el SNI cuenta con la siguiente cantidad de investigadores en el área del conocimiento VIII.-Ingenierías y Desarrollo Tecnológico, enfocándonos principalmente en esta cifra debido a que el área de nuestro proyecto son ingenierías:

<sup>10</sup> <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

**Tabla 7-Demanda de investigadores en Ingenierías.**

Área del Conocimiento	Total
VIII.- Ingenierías y Desarrollo Tecnológico	208

*Fuente: Elaboración propia con base en información del SNI, 2023<sup>11</sup>.*

Por lo que existen 208 investigadores especializados en ingeniería para la demanda de oportunidades en las cuales puedan ejercer sus conocimientos para la aportación científica y académica mediante la investigación de nuevos conocimientos.

Además, se observa la siguiente cantidad de empresas por categoría, es decir; Micro, Pequeña y medianas empresas (MiPymes), así como también por los sectores productivos que ofrecerá el proyecto, es decir:

- Automotriz (Seguridad, Tren motriz, Carrocería y chasis, Motores eléctricos y periféricos y Suministro de energía).
- Agroindustrial (Tecnificación y producción de mezcal con valor agregado y Red de frío para impulso del subsector de alimentos para la exportación).
- Textil (Nuevas tecnologías en fibras y Análisis de materiales y durabilidad e Aprovechamiento de residuos).
- Agua (Gestión integral del agua, Saneamiento, Reutilización, Potabilización y Cuidado del medio ambiente).

Esto debido a que cada una demanda servicios necesarios para que no desaparezcan dentro de la esfera económica, y por lo tanto prosperen sus negocios. Por lo que, a través del DENU se segmentaron a las empresas por la cantidad de empleados que tienen ya que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) estipula que las microempresas tienen 10 empleados como máximo, las pequeñas empresas tienen entre 10 y 50 empleados, y las medianas empresas tienen entre 50 y 250 empleados.<sup>12</sup>

Por lo tanto, se escogieron las siguientes clases industriales según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte en base a los sectores productivos antes mencionados:

**Tabla 8-Clasificación por clase industrial**

INDUSTRIA	CÓDIGO SCIAN	DESCRIPCIÓN
Automotriz	336110	Fabricación de automóviles y camionetas
Agroindustrial	311212	Elaboración de harina de trigo



	311213	Elaboración de harina de maíz
	311230	Elaboración de cereales para el desayuno
	311311	Elaboración de azúcar de caña
	311421	Deshidratación de frutas y verduras
	311422	Conservación de frutas y verduras por procesos distintos a la congelación y la deshidratación
	311611	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles
	311612	Corte y empacado de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
	311613	Preparación de embutidos y otras conservas de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
Textil	313112	Preparación e hilado de fibras blandas naturales
	313113	Fabricación de hilos para coser y bordar
	313210	Fabricación de telas anchas de tejido de trama
	313230	Fabricación de telas no tejidas (comprimidas)
	313310	Acabado de productos textiles
	313320	Fabricación de telas recubiertas
	315110	Fabricación de calcetines y medias de tejido de punto
	315191	Fabricación de ropa interior de tejido de punto
Agua	221311	Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado
	221312	Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público
Impulso del mezcal	312142	Elaboración de bebidas destiladas de agave

Fuente: Elaboración propia con base en información del SCIAN, 2018

**Tabla 9. Composición empresarial por sector productivo en Puebla, 2023.**

Automotriz			Textil		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas	Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	0	Micro	0-10	3341
Pequeñas	de 11-50	0	Pequeñas	de 11-50	122
Medianas	de 51-250	1	Medianas	de 51-250	30
Total		1	Total		3493
Agroindustrial			Agua		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas	Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	168	Micro	0-10	400
Pequeñas	de 11-50	28	Pequeñas	de 11-50	54
Medianas	de 51-250	6	Medianas	de 51-250	89
Total		202	Total		543
Impulso del mezcal					
Clasificación	No. de personal	No. de empresas			
Micro	0-10	17			
Pequeñas	de 11-50	1			

<sup>11</sup> <https://www.datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-nacional-de-investigadores>

<sup>12</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m\\_pymes.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_pymes.pdf)



Medianas	de 51-250	0
	Total	18
	Total de empresas	4,257

Fuente: Elaboración propia con base en información del DENU, 2023.

En cuanto a las MiPymes por sector se halló que existen un total de 4,257 empresas, de las cuales 543 pertenecen al sector de agua, 202 al Agroindustrial, 3,493 al sector textil y 1 automotriz siendo este donde menos se hallaron empresas.

Por otro lado, la demanda de servicios educativos para ingresar al nivel superior, parte de la población con un rango de edad 20 a 24 años, por lo que en Puebla existe la siguiente cantidad de jóvenes que necesitan estos servicios académicos

**Tabla 10. Demanda de educación nivel superior**

De 20 a 24 años
607,200

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo Nacional de Población y Viviendas del INEGI, 2020

## d) Interacción de la Oferta-Demanda

A continuación, se presenta el siguiente análisis con respecto a la interacción de la oferta y la demanda.

En primer lugar, el análisis en base a los lugares ofertados de centros de investigación CONACYT en Puebla y el número de investigadores cuya especialidad es el sector VIII Ingenierías y desarrollo tecnológico, presenta un déficit de 99 investigadores que no cubren la oferta actual de los lugares que ofrecen en los respectivos centros de investigación.

**Tabla 11. Interacción de la oferta y la demanda de lugares ofertados en centros de investigación CONACYT**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	109	208	-99

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se denota el siguiente déficit que existe entre servicios de consultoría y de investigación para las MiPymes:

**Tabla 12. Interacción de la oferta y la demanda de MiPymes y servicios de consultoría e investigación**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	327	4,257	-3,930

Fuente: Elaboración propia

Para el sector de la MiPymes que requieren servicios de consultoría e investigación existe un déficit de 3,930 empresas que no pueden atender el actual número de servicios.

La interacción de la oferta del número de matrículas que existen de 10 universidades seleccionadas en el estado de Puebla y la demanda de matrículas se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 13. Interacción de la oferta y la demanda de Matrículas de nivel Superior.**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	162,184	607,200	- 445,016

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla anterior, el déficit de la oferta de matrículas es de 445,016 matrículas con relación a las matrículas ofertadas por las universidades seleccionadas.

Los resultados presentados en las tablas anteriores demuestran la falta de espacios dedicados a la investigación, ya que existe un mayor número de investigadores que de espacios para que puedan desempeñarse, asimismo existe una escasez de espacios dedicados a la formación académica, y de igual manera es menester resaltar que la gran mayoría de las MiPymes no pueden acceder a servicios de investigación y consultoría

### III. Situación sin el PPI

Para no atribuirle beneficios que no le corresponden al proyecto, se requiere determinar si existen acciones de menor costo que permitan mejorar la situación actual.

Sin embargo, es necesario recordar que según el Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP) indica que:

*"(...) antes de realizar un proyecto hay que analizar la posible mejora de la situación actual con pequeñas inversiones. De esta forma se evita que se le asignen al proyecto beneficios y costos que legítimamente no le corresponden"*<sup>13</sup>

<sup>13</sup> CEPEP | Materiales

Estaríamos condenando la calidad en la docencia e investigación a espacios y condiciones poco útiles y seguras, ya que se tendría que reubicar laboratorios, oficinas, y muchas investigaciones que ya están en curso estarían en riesgo de perder sus avances al no contar con los espacios óptimos para albergar a muchas de ellas.

### a) Optimizaciones

Por lo antes dicho, no existen medidas de optimización posible ya que como lo mencionamos anteriormente, las optimizaciones se están llevando a cabo en la situación actual en cuanto la docencia y a la investigación. Por lo que la situación sin proyecto se llevará a cabo conforme a la situación actual.

### b) Análisis de la Oferta sin Proyecto

Es preciso hacer hincapié que el análisis de oferta como de demanda y consecuentemente su interacción, están basados en estudios precedentes elaborados por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), por lo que la información contenida hace referencia a los estudios precedentes que realizaron, los cuales son "Propuesta de Oferta Académica y de Vinculación Politécnica Para el Estado de Puebla"<sup>14</sup>, así como "Propuesta de equipamiento para el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla"<sup>15</sup>

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), se encuentra la actividad Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería y ciencias de la vida, los cuales se dividen en el sector público y el privado, según su definición son:

*"Unidades económicas del sector privado dedicadas principalmente a la investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, arquitectura, ciencias biológicas, ciencias médicas y de la salud, y ciencias agrícolas, veterinarias y ambientales, Excluye: u.e.d.p. a proporcionar pruebas de productos o sustancias (541380, Laboratorios de pruebas); al diseño industrial (541420, Diseño industrial); a la consultoría científica y técnica (541620, Servicios de consultoría en medio ambiente; 541690, Otros servicios de consultoría científica y técnica); unidades económicas del sector privado dedicadas principalmente a proporcionar servicios de análisis médicos y de diagnóstico para*

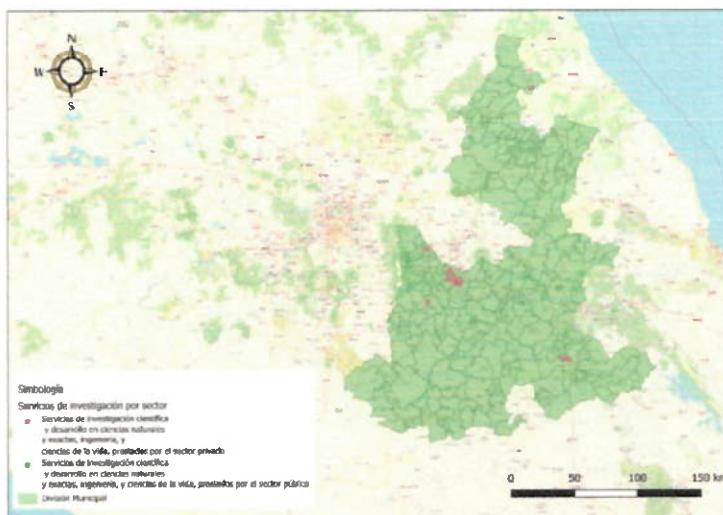
14. Instituto Politécnico Nacional. (2023). Propuesta de Oferta Académica y de Vinculación Politécnica para el Estado de Puebla. Ciudad de México

15 Instituto Politécnico Nacional. (2023) Propuesta de equipamiento para el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla. Ciudad de México

las personas (621511, Laboratorios médicos y de diagnóstico del sector privado), y laboratorios de análisis clínicos veterinarios (54194, Servicios veterinarios)".<sup>16</sup>

En el estado de Puebla se hallan 22, las cuales 20 pertenecen al sector privado y 2 únicamente al público:

**Ilustración 4. Unidades económicas de servicios de investigación y desarrollo científico en el estado de Puebla**



Fuente: Elaboración propia con base en información del DENUE, 2023.

**Tabla 14. Establecimientos que ofrecen servicios de investigación y desarrollo científico en el sector privado y público**

Nombre del establecimiento	Sector	Municipio
ESTACION EXPERIMENTAL AGUA FRIA	Privado	Venustano Carranza
COLEGIO DE PUEBLA	Privado	Puebla
SERVICIOS DE INGENIERIA CIVIL EN DESARROLLO	Privado	Puebla
POLARIS GROUP	Privado	Puebla
DESARROLLO HUMANO INTEGRAL AGAPE	Privado	Puebla
INGENIERIA EN DISEÑO Y MANUFACTURA KOTTEOS	Privado	Puebla
INGENIERIA EN DISEÑO Y MANUFACTURA KOTTEOS	Privado	Puebla
CENTRO DE INCUBACION Y FORTALECIMIENTO AGROEMPRESARIAL	Privado	San Martín Texmelucan
DREAM TM	Privado	Cuatlaningo
AGROFOST ASESORIA TECNICA ESPECIALISTA EN SISTEMAS AGROFORESTALES	Privado	Tehuacán
LABORATORIO DE BIOLOGIA	Privado	Tehuacán
ALTERNATIVAS Y PROCESOS DE PARTICIPACION SOCIAL	Privado	Tehuacán
DESDESARROLLOS DE INGENIERIA ELECTRONICA Y SISTEMAS	Privado	Atlixco
INSITO QUALITAT	Privado	Coronango
FUJIKURA AUTOMOTIVE MEXICO	Privado	Cuatlaningo
ASESORIAS EN MATERIA DE TOPOGRAFIA	Privado	Puebla
INNATA INGENIERIA Y PROYECTOS	Privado	Puebla
LABORATORIO DE INGENIERIA ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELO SUPERVISION Y ASESORIA	Privado	Puebla
TRAFFIC LIGHT DE MEXICO	Privado	Puebla
DRIVE INGENIERIA Y SOLUCIONES DE MEXICO	Privado	Puebla
Laboratorios De Serología / Laboratorio De Biología Molecular De La Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia	Público	Tecamachalco
Campamento Base Del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano	Público	Chalchicomula De Sesma

Fuente: Elaboración propia con base en el SCIAN (2023).

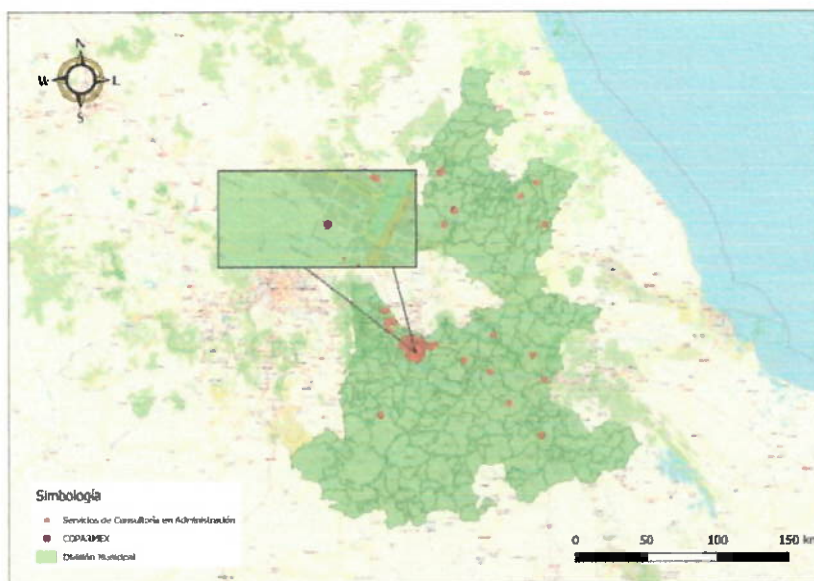
De igual manera, consideraremos los servicios de Consultoría en Administración debido a que estos permiten el desarrollo de empresas, así como los registros delante de instituciones como lo son el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, el Servicio de Administración Tributaria, entre otros,

<sup>16</sup>Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/scian/tablaiv.pdf>



así como ofrecer servicios de asesorías empresariales y ayudas para incrementar ganancias y disminuir costos. En Puebla están registradas 304 unidades económicas con esta clase económica, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

**Ilustración 5. Unidades económicas de servicios de consultoría en administración, en el estado de Puebla**



Fuente: Elaboración propia con base en información del DENUE, 2023.

Se integró a la Confederación Patronal de la República Mexicana, cuyo sindicato auxilia a sus afiliados para el ecosistema empresarial y de negocios.

Lo anterior nos muestra que existen 305 empresas que pueden auxiliar en los procesos administrativos, así como 22 para la integración de tecnología y desarrollo científico en las empresas dependiendo el rubro.

Por otro lado, es preciso hacer hincapié en la matrícula de nivel superior debido a que una mejor capacitación en los trabajadores ofrece servicios completos y de calidad en cada área industrial o administrativa, por ello, se enlista la siguiente muestra de instituciones públicas para los estudiantes universitarios:

**Tabla 15. Oferta de Estudios superiores en una muestra de 10 universidades en el estado de Puebla**

INSTITUCIÓN	MATRÍCULA	PROGRAMAS
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	92,392	95
Instituto De Estudios Universitarios, A.C.	10,770	38



Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla	9,956	69
Fundación Universidad de Las Américas	8,744	62
Instituto Tecnológico de Puebla	8,624	8
Instituto de Educación Digital del estado de Puebla	8,362	19
Universidad de Los Ángeles	7,848	23
Universidad Tecnológica de Puebla	6,400	27
Universidad Del Valle de Puebla	4,599	28
Universidad Iberoamericana	4,489	44

**TOTAL DE MATRICULA**

**162,184**

*Fuente: Elaboración propia con base en información del ANUIES, 2023.*

Sin embargo, también es necesario observar la oferta acerca de los lugares ofertados por los Centros de investigación. Según los anuarios estadísticos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior<sup>17</sup> en el ciclo escolar 2022-2023, existe un centro de investigación CONACYT el cual es el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, este ofrece un total de 109 lugares.

**Tabla 16. Lugares ofertados de centros de investigación CONACYT Puebla**

**Lugares Ofertados de  
Centros de  
investigación CONACYT  
Puebla**

**109**

*Fuente: Elaboración propia con base en información de ANUIES, 2023*

<sup>17</sup> <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

## c) Análisis de la Demanda sin Proyecto

El sistema nacional de investigadores fue creado por Acuerdo Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología. El reconocimiento se otorga a través de la evaluación por pares y consiste en otorgar el nombramiento de investigador nacional. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas. En paralelo al nombramiento se otorgan estímulos económicos cuyo monto varía con el nivel asignado. Asimismo, este tiene por objetivo promover y fortalecer a través de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica y la innovación que se produce en el país. En el estado de Puebla, el SNI cuenta con la siguiente cantidad de investigadores en el área del conocimiento VIII.-Ingenierías y Desarrollo Tecnológico, enfocándonos principalmente en esta cifra debido a que el área de nuestro proyecto son ingenierías:

**Tabla 17. Demanda de investigadores en Ingenierías.**

Área del Conocimiento	Total
VIII.- Ingenierías y Desarrollo Tecnológico	208

*Fuente: Elaboración propia con base en información del SNI, 2023*

Por lo que existirían 208 investigadores especializados en ingeniería para la demanda de oportunidades en las cuales puedan ejercer sus conocimientos para la aportación científica y académica mediante a la investigación de nuevos conocimientos.

Además, se observa la siguiente cantidad de empresas por categoría, es decir; Micro, Pequeña y medianas empresas (MiPymes), así como también por los sectores productivos que ofrecerá el proyecto, es decir:

- Automotriz (Seguridad, Tren motriz, Carrocería y chasis, Motores eléctricos y periféricos y Suministro de energía)
- Agroindustrial (Tecnificación y producción de mezcal con valor agregado y Red de frío para impulso del subsector de alimentos para la exportación)
- Textil (Nuevas tecnologías en fibras y Análisis de materiales y durabilidad e Aprovechamiento de residuos)
- Agua (Gestión integral del agua, Saneamiento, Reutilización, Potabilización y Cuidado del medio ambiente)

Esto debido a que cada una demanda servicios necesarios para que no desaparezcan dentro de la esfera económica, y por lo tanto prosperen sus negocios. Por lo que, a través del DENU se segmentaron a las empresas por la cantidad de empleados que tienen ya que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) estipula que las microempresas tienen 10 empleados como máximo, las pequeñas empresas tienen entre 10 y 50 empleados, y las medianas empresas tienen entre 50 y 250 empleados.<sup>18</sup>

Por lo tanto, se escogieron las siguientes clases industriales según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte en base a los sectores productivos antes mencionados:

**Tabla 18-Clasificación por clase industrial**

INDUSTRIA	CÓDIGO SCIAN	DESCRIPCIÓN
Automotriz	336110	Fabricación de automóviles y camionetas
Agroindustria	311212	Elaboración de harina de trigo
	311213	Elaboración de harina de maíz
	311230	Elaboración de cereales para el desayuno
	311311	Elaboración de azúcar de caña
	311421	Deshidratación de frutas y verduras
	311422	Conservación de frutas y verduras por procesos distintos a la congelación y la deshidratación
	311611	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles
	311612	Corte y empaclado de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
Textil	311613	Preparación de embutidos y otras conservas de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
	313112	Preparación e hilado de fibras blandas naturales
	313113	Fabricación de hilos para coser y bordar
	313210	Fabricación de telas anchas de tejido de trama
	313230	Fabricación de telas no tejidas (comprimidas)
	313310	Acabado de productos textiles
	313320	Fabricación de telas recubiertas
	315110	Fabricación de calcetines y medias de tejido de punto
Agua	315191	Fabricación de ropa interior de tejido de punto
	315192	Fabricación de ropa exterior de tejido de punto
	221311	Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado
Impulso del mezcal	221312	Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público
	312142	Elaboración de bebidas destiladas de agave

*Fuente: Elaboración propia con base en información del SCIAN, 2018*

<sup>18</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m\\_pymes.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_pymes.pdf)

**Tabla 19. Composición empresarial por sector productivo en Puebla, 2023.**

Automotriz			Textil		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas	Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	0	Micro	0-10	3341
Pequeñas	de 11-50	0	Pequeñas	de 11-50	122
Medianas	de 51-250	1	Medianas	de 51-250	30
Total		1	Total		3493
Agroindustrial			Agua		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas	Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	168	Micro	0-10	400
Pequeñas	de 11-50	28	Pequeñas	de 11-50	54
Medianas	de 51-250	6	Medianas	de 51-250	89
Total		202	Total		543
Impulso del mezcal					
Clasificación	No. de personal	No. de empresas			
Micro	0-10	17			
Pequeñas	de 11-50	1			
Medianas	de 51-250	0			
Total		18			
Total de empresas		4,257			

Fuente: Elaboración propia con base en información del DENUE, 2023.

En cuanto a las MiPymes por sector se halló que existen un total de 4,257 empresas, de las cuales 543 pertenecen al sector de agua, 202 al Agroindustrial, 3,493 textil y 1 automotriz siendo este donde menos se hallaron empresas.

Por otro lado, la demanda de servicios educativos para ingresar al nivel superior parte de la población de 20 a 24 años de edad, por lo que en Puebla existe la siguiente cantidad de jóvenes que necesitan estos servicios académicos

**Tabla 20. Demanda de educación nivel superior**

De 20 a 24 años
607,200

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo Nacional de Población y Viviendas del INEGI, 2020

## d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda sin Proyecto

A continuación, se presenta el siguiente análisis con respecto a la interacción de la oferta y la demanda, que, como se mencionó anteriormente la situación sin proyecto es la misma ya que se están realizando las medidas de optimización en la situación actual.

En primer lugar, el análisis en base a los lugares ofertados de centros de investigación CONACYT en Puebla y el número de investigadores cuya especialidad es el sector VIII Ingenierías y desarrollo tecnológico, presenta

un déficit de 99 investigadores que no cubren la oferta actual de los lugares que ofrecen en los respectivos centros de investigación.

**Tabla 21 . Interacción de la oferta y la demanda de lugares ofertados por Centros de investigación CONACYT**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	109	208	-99

*Fuente: Elaboración propia*

De igual manera, se denota de la siguiente manera el déficit que existe entre servicios de consultoría y de investigación para las MiPymes:

**Tabla 22. Interacción de la oferta y la demanda de MiPymes y servicios de consultoría e investigación**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	327	4,257	-3,930

*Fuente: Elaboración propia*

Para el sector de la MiPymes que requieren servicios de consultoría e investigación existe un déficit de 3,930 empresas que no pueden atender el actual número de servicios.

La interacción de la oferta del número de matrículas que existen de 10 universidades seleccionadas en el estado de Puebla y la demanda de matrículas se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 23. Interacción de la oferta y la demanda de Matriculas de nivel Superior.**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	162,184	607,200	-445,016

*Fuente: Elaboración propia*

Como se muestra en la tabla anterior, el déficit de la oferta de matrículas es de 445,016 matrículas con relación a las matrículas ofertadas por las universidades seleccionadas.

Los resultados presentados en las tablas anteriores demuestran la falta de espacios dedicados a la investigación, ya que existe un mayor número de investigadores que de espacios para que puedan desempeñarse, asimismo existe una escasez de espacios dedicados a la formación académica, y de igual manera es menester resaltar que la gran mayoría de las MiPymes no pueden acceder a servicios de investigación y consultoría



## e) Alternativas de solución

El presente análisis considera dos alternativas para la Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas, la alternativa A consiste en el proyecto propuesto cuyos costos son los siguientes:

**Tabla 24. Costos de Inversión de la Alternativa A**

PRESUPUESTO				
CLAVE	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
1	PROYECTO EJECUTIVO	PROYECTO	1	6,319,779.23
2	PRELIMINARES Y TERRACERÍAS	ACTIVIDAD	1	39,588,947.01
3	CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA	ACTIVIDAD	1	117,493,315.60
4	ACABADOS, CARPINTERÍA, HERRERÍA, Y CANCELERÍA	ACTIVIDAD	1	18,439,194.11
5	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	ACTIVIDAD	1	11,524,496.31
6	INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES	ACTIVIDAD	1	12,292,796.05
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ, DATOS Y CCTV	ACTIVIDAD	1	33,036,889.46
8	INSTALACIONES ESPECIALES	ACTIVIDAD	1	16,134,294.85
9	OBRA EXTERIOR	ACTIVIDAD	1	109,764,084.77
	SUBTOTAL			<b>364,593,797.39</b>
10	EQUIPO Y MOBILIARIO	ACTIVIDAD	1	126,978,351.11
	SUBTOTAL			<b>491,572,148.50</b>
	IVA			78,651,543.76
	TOTAL			<b>570,223,692.26</b>

Fuente(s): Elaboración propia con precios índice de anteproyectos similares, SINPRA. Precios de mercado a 2023.

En cambio, la alternativa B considera un programa de arrendamiento de un edificio de 32, 616 metros cuadrados de características similares, en el cual residirán tres sectores: Agua, Textil, y Automotriz, así como la administración y las áreas que contempló el proyecto. Mientras que el sector Agroindustrial se ubicará en un predio diferente el cual se comprará debido a que este dentro de sus laboratorios se encuentran áreas tales como los invernaderos malla sombra, tecnificado y semitecnificado, que necesitan condiciones especiales a las que en un edificio no podrían desarrollarse adecuadamente, este necesita una superficie de 5,337.6669 metros cuadrados<sup>19</sup>, por lo que se optó de un predio de 6, 761 metros cuadrados para la realización del laboratorio.

**Tabla 25. Costos de Inversión de la Alternativa B**

**Alternativa 2: CONSTRUCCIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL**

Inversión Para El Año 0				
PRESUPUESTO				
CLAVE	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
1	Adquisición De Predio (6,761 M2)	Actividad	1	20,285,070.00
2	Proyecto Ejecutivo	Proyecto	1	1,075,454.01
3	Preliminares Y Terracerías	Actividad	1	6,736,958.72
4	Cimentación, Estructura Y Albañilería	Actividad	1	19,994,156.88
5	Acabados, Carpintería, Herrería, Y Cancelería	Actividad	1	3,137,847.78
6	Instalaciones Hidráulicas	Actividad	1	1,961,154.86

<sup>19</sup> Se anexan los planos correspondientes del CIITA

7	Instalaciones Sanitarias Y Pluviales	Actividad	1	2,091,898.52
8	Instalaciones Eléctricas, Voz, Datos Y Cctv	Actividad	1	5,621,977.28
9	Instalaciones Especiales	Actividad	1	2,745,616.81
10	Obra Exterior	Actividad	1	18,678,852.66
Total, Construcción De Los Laboratorios Del Sector Agroindustrial				<b>82,328,987.52</b>
Programa De Arrendamiento Edificio De 32,616 M2				<b>82,020,200.00</b>
Subtotal 1				<b>164,349,187.52</b>
11	Equipo Y Mobiliario			<b>126,978,351.11</b>
Subtotal 2				<b>291,327,538.63</b>
Iva				<b>46,612,406.18</b>
Total Alternativa 2				<b>337,939,944.81</b>

Fuente: Elaboración propia con precios índice de anteproyectos similares, SINFRA. Precios de mercado a 2023.)

**Tabla 26. Costos de Inversión de la Alternativa B, programa de arrendamiento de edificio sin adecuaciones**

Alternativa 2: Programa de Arrendamiento Edificio de 32,616 m	
Estimación del Costo de Arrendamiento por Metro <sup>1</sup>	
DATOS	COSTO
Superficie de Construcción (referencia de arrendamiento)	32,616
Costo Semestral de arrendamiento (pesos mexicanos)	24,087,600.00
Costo metro cuadrado (Referencia)	739
Estimación del Costo Anual de Arrendamiento 32,616. m	
DATOS	COSTO
Superficie de Construcción Alternativa 1	32,616
Costo Semestral de arrendamiento M <sup>2</sup>	739
Costo Semestral 32,616 M <sup>2</sup>	Costo Anual 32,616 M <sup>2</sup>
24,087,600.00	48,175,200.00
Impuesto Al Valor Agregado Anual (Iva)	7,708,032
Total Anual Por Arrendamiento De Los Edificios De 32,616 M <sup>2</sup>	55,883,232

Fuente: Elaboración propia con precios índice de anteproyectos similares, SINFRA. Precios de mercado a 2023.)

El costo de inversión del arrendamiento para el año 0 es de \$ 82,020,200 debido a que en este año se adecuará el edificio para su optimo funcionamiento, después del año 0 se considerará el arrendamiento anual sin adecuaciones con un costo de \$ 48,175,200 con un incremento del 3% por año.

De acuerdo a los Lineamientos, se presenta esta alternativa de solución (alternativa B) a la problemática, por lo cual, se compara con el proyecto propuesto, y se concluyó que el proyecto de "Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla", es menos costoso que la alternativa B. Programa de Arrendamiento de un Edificio, al presentar un menor Valor Actual de los Costos (VAC)<sup>20</sup> como a continuación se demuestra:

**Tabla 27. Comparación económica a través del VAC y CAE.**

Alternativa A	Alternativa B
---------------	---------------

<sup>20</sup> Conforme a los criterios establecidos en los Lineamientos de la SHCP, la alternativa más conveniente será aquella con el menor CAE. Si la vida útil de los activos bajo las alternativas analizadas es la misma, la comparación entre éstas se realizará únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas, como ocurre en la evaluación del presente estudio.

Concepto	Cantidad	Concepto	Cantidad
Inversión sin IVA (mdp)	491.57	Inversión sin IVA (mdp) Anual por 30 años	291.33 <sup>21</sup>
Costos (oper)	31.42	Costos (oper)	31.86
Costos (mtto)	2.85	Costos (mtto)	25.79
Vida útil (años)	30	Vida útil (años)	30
Tasa Social de Descuento	10%	Tasa Social de Descuento	10%
<b>VAC (mdp)</b>	<b>818.42</b>	<b>VAC (mdp)</b>	<b>1,290.43</b>
<b>CAE (mdp)</b>	<b>86.82</b>	<b>CAE (mdp)</b>	<b>136.89</b>

*Fuente(s): Elaboración propia. Precios de mercado a 2023.  
Nota 1/: Costos de operación y mantenimiento (COM).*

<sup>21</sup> Incremento Anual del Arrendamiento = 3% con base en la inflación para 2024, solo el primer año.

## IV. Situación con el PPI

### a) Descripción general

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
<b>Proyecto de infraestructura social</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

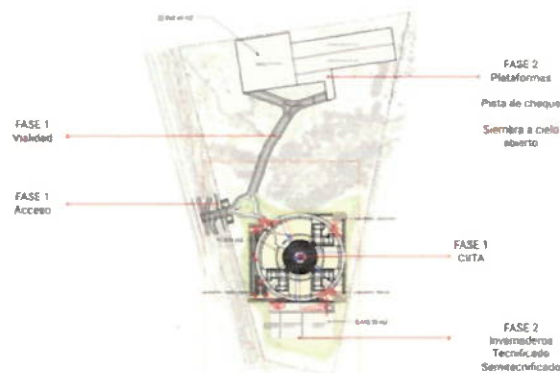
La "Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla.", comprende los siguientes componentes del proyecto:

Tabla 28. Principales Componentes del Proyecto.

PRESUPUESTO				
CLAVE	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
1	PROYECTO EJECUTIVO	PROYECTO	1	6,319,779.23
2	PRELIMINARES Y TERRACERÍAS	ACTIVIDAD	1	39,588,947.01
3	CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA	ACTIVIDAD	1	117,493,315.60
4	ACABADOS, CARPINTERÍA, HERRERÍA, Y CANCELERÍA	ACTIVIDAD	1	18,439,194.11
5	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	ACTIVIDAD	1	11,524,496.31
6	INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES	ACTIVIDAD	1	12,292,796.05
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ, DATOS Y CCTV	ACTIVIDAD	1	33,036,889.46
8	INSTALACIONES ESPECIALES	ACTIVIDAD	1	16,134,294.85
9	OBRA EXTERIOR	ACTIVIDAD	1	109,764,084.77
	SUBTOTAL			364,593,797.39
10	EQUIPO Y MOBILIARIO	ACTIVIDAD	1	126,978,351.11
	SUBTOTAL			491,572,148.50
	IVA			78,651,543.76
	TOTAL			570,223,692.26

Fuente: Elaboración propia con base en datos del anteproyecto, Secretaría de Infraestructura, 2023.

PLAN MAESTRO - PLANTA DE CONJUNTO



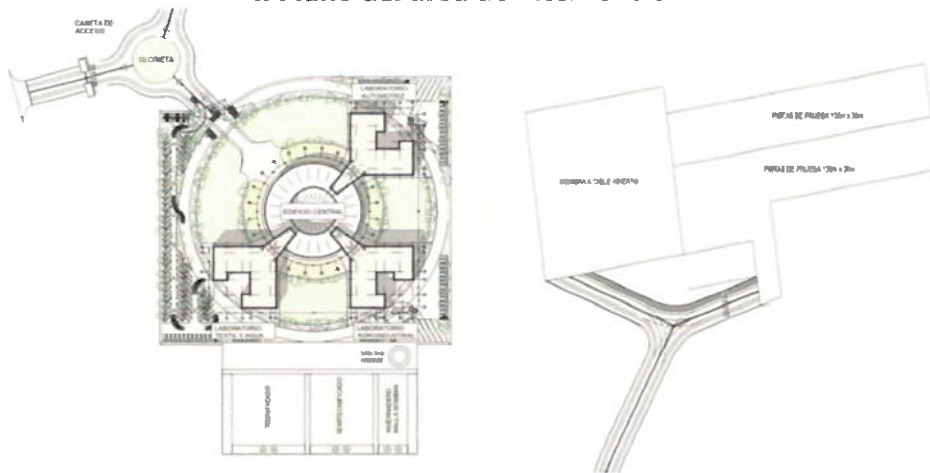
Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.





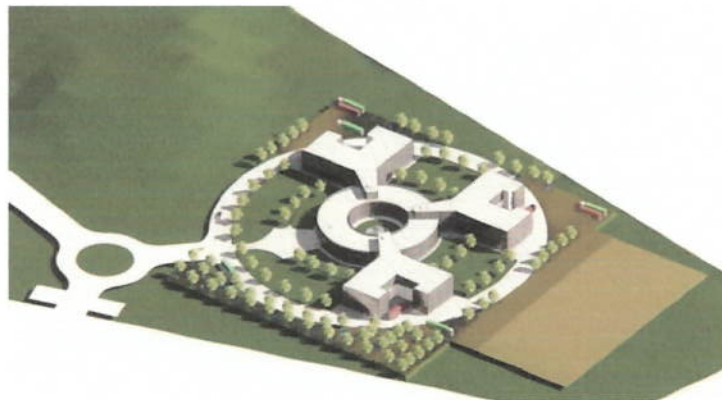
Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.

### I. Plano del área de intervención.



Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.

### RENDERS



Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.





*Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.*



*Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.*

## b) Alineación estratégica

Programas Relacionados	Directriz	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	2. Política Social	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Derecho a la educación</b></li> </ul> <p>Durante el periodo neoliberal el sistema de educación pública fue devastado por los gobiernos oligárquicos; se pretendió acabar con la gratuidad de la educación superior, se sometió a las universidades públicas a un acoso presupuestal sin precedentes, los niveles de educación básica, media y media superior fueron vistos como oportunidades de negocio para venderle al gobierno insumos educativos inservibles y a precios inflados, se emprendió una ofensiva brutal en contra de las escuelas normales rurales y en el sexenio pasado se operó una mal llamada reforma educativa que era en realidad una contrarreforma laboral, contraria a los derechos laborales del magisterio y orientada a crear las condiciones para la privatización generalizada de la enseñanza.</p> <p>Esta estrategia perversa se tradujo en la degradación de la calidad de la enseñanza en los niveles básico, medio y medio superior y en la exclusión de cientos de miles de jóvenes de las universidades. En los hechos, el derecho constitucional a la educación resultó severamente mutilado y ello no sólo privó al país de un número incalculable de graduados, sino que agravó el auge de la delincuencia y las conductas antisociales. En el sexenio anterior la alteración del marco legal de la educación derivó en un enconado conflicto social y en acciones represivas injustificables.</p> <p>Ante esta circunstancia, el gobierno federal se comprometió desde un inicio a mejorar las condiciones materiales de las escuelas del país, a garantizar el acceso de todos los jóvenes a la educación y a revertir la mal llamada reforma educativa. La Secretaría de Educación Pública tiene la tarea de dignificar los centros escolares y el Ejecutivo federal, el Congreso de la Unión y el magisterio nacional se encuentran en un proceso de diálogo para construir un nuevo marco legal para la enseñanza.</p>
Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024	Educación	<p>Estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar el acceso a la educación de niñas, niños, adolescentes, jóvenes y población adulta en todos los niveles educativos.</li> <li>Impulsar la formación integral de los estudiantes del sistema educativo que permita la movilidad social y el crecimiento económico en el estado.</li> </ul> <p>Líneas de Acción:</p> <p>L1. Acciones innovadoras en el marco del derecho a la educación.</p> <p>L3. Desarrollar esquemas regionales en temas estratégicos que permitan la mejora del aprendizaje de niños y jóvenes</p> <p>L4. Favorecer el uso de las tecnologías de información y comunicación en las instituciones educativas.</p> <p>L5. Fortalecer los programas de educación a distancia en los niveles de media superior y superior.</p>

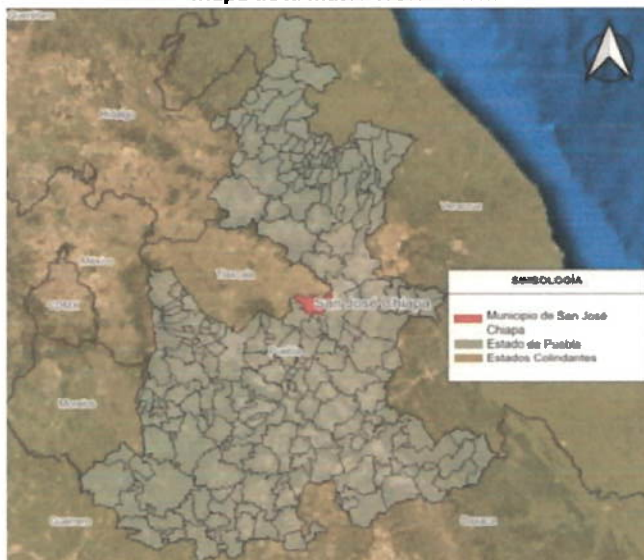
		<p>L14. Impulsar estrategias que contribuyan a la disminución del rezado educativo.</p> <p>Estrategia:</p> <p>6. Establecer esquemas de coordinación entre los sectores público, académico, privado y social para garantizar la pertinencia del capital humano con las necesidades económicas regionales</p> <p>Líneas de Acción:</p> <p>L1. Impulsar esquemas de transferencia de conocimiento de acuerdo con las características regionales agua, campo, energía, construcción de infraestructura, parques industriales, atención de residuos sólidos.</p> <p>Estrategia:</p> <p>7. Incorporar la investigación como elemento fundamental en la educación y el desarrollo regional.</p> <p>L1. Fortalecer esquemas de vinculación laboral con los sectores educativo y productivo para mejorar la oferta educativa de acuerdo con las necesidades regionales.</p> <p>L2. Promover el uso de tecnologías innovadoras para el desarrollo educativo y productivo.</p> <p>L3. Fomentar el ingreso al SNI entre la comunidad de investigadores en Puebla</p> <p>L4. Incrementar el otorgamiento de estímulos para el desarrollo de proyectos de investigación</p>
<p><b>PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL IPN, 2019-2024</b></p>	<p><b>1. Vanguardia y calidad educativa con compromiso social</b></p>	<p>Proyecto 1. Modelo Educativo Politécnico con compromiso social y Sustentabilidad.</p> <p>Proyecto 2. Mayor cobertura y desarrollo estudiantil con calidad y equidad.</p> <p>Proyecto 6. Educación escolarizada con el uso de las TIC, con equidad y diversidad de oportunidades.</p> <p>Proyecto 7. Educación no escolarizada y mixta.</p> <p>Proyecto 8. Espacios educativos suficientes, dignos y modernos.</p> <p>Proyecto 11. Apoyos Institucionales para una trayectoria escolar exitosa.</p> <p>Proyecto 13. Potenciación de las capacidades de investigación científica y desarrollo tecnológico en el IPN, para la solución de problemas nacionales.</p> <p>Proyecto 14. Formación y consolidación de investigadores socialmente responsables.</p> <p>Proyecto 15. Difusión de la ciencia, la innovación y la cultura científica y tecnológica para la sociedad.</p> <p>Proyecto 16. Protección intelectual y transferencia del conocimiento para el desarrollo de la sociedad.</p> <p>Proyecto 18. Capacitación, certificación, de competencias e innovación tecnológica para promover el desarrollo regional</p> <p>Proyecto 19. Modelo de inteligencia Prospectiva Tecnológica para estudios y proyectos de desarrollo económico, social y ambiental.</p> <p>Proyecto 20. Servicio social y actualización de egresados para la atención de problemas de los sectores de la sociedad</p>

### c) Localización geográfica

El proyecto en estudio se localiza en el municipio de San José Chiapa, se encuentra en la parte centro norte del Estado de Puebla, sus coordenadas geográficas son los paralelos 19º 10' 42"

y 19° 19' 18" de latitud norte y de los meridianos 97° 40' 00" y 97° 50' 42" de longitud occidental. Colinda al norte con el estado de Tlaxcala y Nopalucan, al sur con Mazapiltepec, al este con San Salvador el Seco, al oeste con Rafael Lara Grajales. Tiene una superficie de 144.15 kilómetros cuadrados, que lo ubica en el lugar 92 con respecto a los demás municipios del Estado. El municipio se ubica dentro de los llanos de San Juan, planicie de origen lacustre formada por una pequeña cuenca endorreica cuya parte más baja está ocupada por la laguna de Totolcingo, presentando afloraciones salinas de tequesquite. Esta planicie ocupa la parte norte de la meseta poblana. Limita al norte con las estribaciones meridionales de la Sierra Norte, al sur con los llanos de San Andrés, al este con la Sierra de Quimixtlán al oeste con el Valle de Tepeaca. El municipio presenta una topografía plana, con altura promedio de 2,380 metros sobre el nivel del mar y con un ligero declive hacia la laguna de Totolcingo. Conforme se avanza al norte, el relieve muestra un ascenso que culmina en una serie de lomas bajas, de 20 a 40 metros sobre el nivel del valle. En síntesis, muestra una topografía típica de los llanos de San Juan. El municipio se localiza dentro de la cuenca endorreica de los llanos de San Juan; presenta una hidrografía muy exigua, localizándose pequeños escurrimientos que vierten sus aguas en la laguna de Totolcingo, la cual forma parte del distrito de riego oriental. Destaca, sin embargo, la barranca Xonecuila que proviene de Tlaxcala, recorre el municipio de oeste a este durante 14 kilómetros hasta ser canalizado y continuar rumbo a la laguna. Algunos arroyos provenientes del norte, desaparecen tras un corto recorrido, o forman unas lagunas intermitentes, existe un yacimiento de agua llamado Ojo de Agua. Al sur y al oriente presenta un complejo sistema de canales, y al extremo oriente se identifican zonas sujetas a inundación, que bordean la laguna de Totolcingo, así como las lagunas intermitentes.

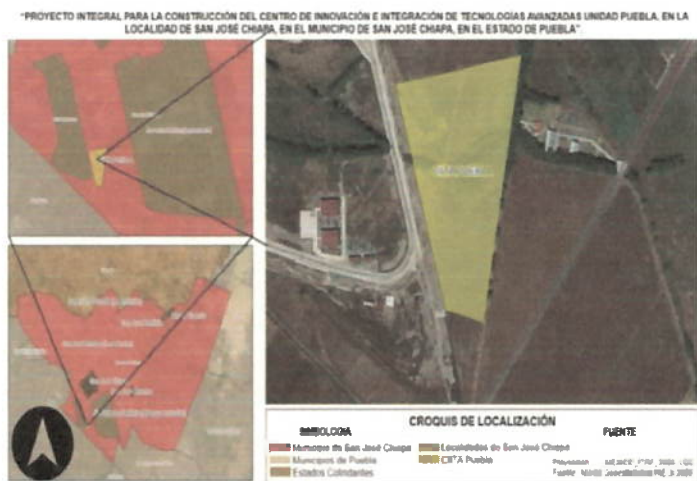
**Mapa de la macro localización.**



*Fuente(s): Elaboración propia con base en el anteproyecto, SINRA 2023.*



**Mapa de la micro localización y ubicación del proyecto.**



Fuente(s): Elaboración propia con base en datos contenidos en INEGI, CEIGEP y Google Earth (marca registrada de Google Inc.), 2024.

**Tabla 29. Coordenadas Geográficas del Proyecto.**

Coordenadas decimales de ubicación	
Proyecto	Punto
Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla	Información del punto: 19°12'46.22" N, 97°46'18.55" O, Altitud: 2,360 m s. n. m.

Fuente(s): Elaboración propia con datos e información de Mapa INEGI y datos de seguimiento por GPS montados en Google Earth (marca registrada de Google Inc.), 2024.

## d) Calendario de actividades

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo cada una de estas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos. El tiempo estimado para la construcción de las obras contará con un plazo de ejecución de 8 meses a partir de la licitación correspondiente.

El calendario de actividades programadas para la ejecución del proyecto se presenta a continuación:

**Tabla 30. Calendario de actividades**

PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS									
NOMBRE DEL PROYECTO:		Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla							
Avance	PERIODO DE EJECUCIÓN								
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	TOTAL
Financiero (%)	3.59%	12.57%	12.41%	12.43%	5.40%	10.34%	23.26%	20.00%	100%
Financiero (\$)	20,451,852.06	71,672,565.01	70,781,253.78	70,896,016.37	30,812,633.96	58,960,575.98	132,608,019.60	114,040,775.50	570,223,692.26

Fuente: Proyecto Ejecutivo



## e) Monto total de inversión

El proyecto "Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla" contempla una inversión de **\$ 570,223,692.26** (Quinientos setenta millones doscientos veintitrés mil seiscientos noventa y dos pesos 26/100 M.N) con el Impuesto al Valor Agregado incluido, el cual incluye los siguientes rubros:

**Tabla 31. Monto Total De Inversión Por Concepto**

PRESUPUESTO				
CLAVE	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
1	PROYECTO EJECUTIVO	PROYECTO	1	6,319,779.23
2	PRELIMINARES Y TERRACERÍAS	ACTIVIDAD	1	39,588,947.01
3	CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA	ACTIVIDAD	1	117,493,315.60
4	ACABADOS, CARPINTERÍA, HERRERÍA, Y CANCELERÍA	ACTIVIDAD	1	18,439,194.11
5	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	ACTIVIDAD	1	11,524,496.31
6	INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES	ACTIVIDAD	1	12,292,796.05
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ, DATOS Y CCTV	ACTIVIDAD	1	33,036,889.46
8	INSTALACIONES ESPECIALES	ACTIVIDAD	1	16,134,294.85
9	OBRA EXTERIOR	ACTIVIDAD	1	109,764,084.77
	SUBTOTAL			<b>364,593,797.39</b>
10	EQUIPO Y MOBILIARIO	ACTIVIDAD	1	126,978,351.11
	SUBTOTAL			<b>491,572,148.50</b>
	IVA			78,651,543.76
	TOTAL			<b>570,223,692.26</b>

Fuente(s): Elaboración propia con base en el anteproyecto, SINPRA 2023.

## f) Fuentes de financiamiento

Los recursos necesarios para la ejecución del proyecto serán de origen Estatal en su totalidad como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 32. Fuentes de financiamiento**

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales			
2. Estatales	Estatal	\$ 570,223,692.26	100%
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
Total		<b>\$ 570,223,692.26</b>	

Nota: Los montos pueden presentar variaciones debido al redondeo de las cifras.  
Precios de mercado a 2023.

## g) Capacidad instalada

Dicha capacidad está relacionada con la capacidad de diseño y la frecuencia de demanda.

### Capacidad instalada con proyecto.

	Automotriz	Agroindustrial (Mezcal)	Textil	Agua
	Planta Baja (5m de alto)	Planta Baja (5m de alto)	Planta Baja	Planta Alta
Laboratorios	1. Laboratorio de tren motriz con fosa para rodillos. 2. Laboratorio de pruebas de seguridad con fosa.	1. Laboratorios de producción de Mezcal: 1. Recepción de materia prima. 2. Cocción. 3. Molienda. 4. Fermentación. 5. Destilación. 6. Envasado y etiquetado. 7. Almacén.	1. Laboratorio de Pruebas Físico Mecánicas, de Coloración y Apariencia.	1. Laboratorio de pruebas de tratabilidad del agua y de geoquímica de sedimentos. 2. Laboratorio de hidro-geomática.
	Planta Alta con elevador industrial para	Planta Alta	Planta Baja	Planta Alta
	3. Laboratorio de motores y combustibles. 4. Laboratorio de pruebas de calidad. 5. Laboratorio de análisis de materiales	2. Laboratorio de microbiología alimentaria. 3. Laboratorio de análisis químicos en alimentos 4. Laboratorio de análisis de suelos.	2. Laboratorio de pruebas químicas. 3. Laboratorio de microbiología y caracterización. 4. Laboratorio red de frío e inocuidad.	3. Laboratorio de análisis físicoquímico e instrumental. 4. Laboratorio de análisis microbiológico y de toxicología.
Visitas		Área de recepción o visitas del inmueble		
		5. Laboratorio de análisis sensorial.		
Exterior	Exterior	Exterior		
	En caso de ser considerado 1. Pista de volteo. 2. Pista de prueba.	1. Molino y horno. 2. Espacio de siembra a cielo abierto 3. Invernadero malla sombra. 4. Invernadero semitecnificado. 5. Invernadero tecnificado 6. Desechos.		

*Enfoque de proyectos genéricos que impulsará el desarrollo regional en Puebla*

*Extraída de "Propuesta de equipamiento para el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla" del Instituto Politécnico Nacional, 2023.*

### Capacidad instalada con proyecto.

Automotriz	Textil	Industria alimentaria
<b>NICHOS DE ESPECIALIZACIÓN</b>		
1. Fabricación y ensamble 2. Sistemas de frenos 3. Troqueles y matricería 4. Piezas de plástico	1. Textil moda 2. Textil hogar 3. Textil industria 4. Textil técnico 5. Textiles funcionales	1. Valor agregado 2. Comercialización 3. Trazabilidad (Red de frío) 4. Encadenamientos
<b>LÍNEAS TECNOLÓGICAS</b>		
✓ Manufactura digital ✓ Ingeniería Inversa ✓ Materiales compuestos ✓ Mantenimiento inteligente ✓ Automatización	✓ Química ✓ Nuevos materiales ✓ Diseño y Reciclado ✓ Nanotecnología	✓ Biotecnología ✓ Bebidas alcohólicas ✓ Agroindustria ✓ Alimentos

*Enfoque de proyectos genéricos que impulsará el desarrollo regional en Puebla*

*Extraída de "Propuesta de equipamiento para el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla" del Instituto Politécnico Nacional, 2023.*

## h) Metas anuales y totales de producción

Las metas se dividen en los 2 ejes de acciones de inversión que abarca el proyecto. A continuación, se muestran las metas físicas que generará el proyecto:

**Tabla 33. Metas físicas de producción del proyecto.**

Area Construida	
Plataforma Norte - Terracerías	23,897.55
Plataforma Sur - Terracerías	8,610.00
Estacionamientos y patios de maniobras	6,289.42
Vialidad acceso, central, norte y perimetral edificio central	8,874.77
Banqueta perimetral	4,959.74
Edificio Central	5,097.62
Laboratorio Automotriz	2,179.26
Laboratorio Agroindustrial	2,179.26
Laboratorio Textil y agua	2,146.69
Area verdes, jardines y cuerpos de agua	
Vaso regulador	2,600.00
Área verde plataforma norte:	45,265.43
Arboleada	35,761.20
Área verde y jardines plataforma sur	28,418.75

Fuente: Elaboración propia con base en datos del anteproyecto, Secretaría de Infraestructura, 2023

## i) Vida útil

**Tabla 34. Vida útil.**

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	30 años

Fuente: Elaboración propia con base en datos del anteproyecto, Secretaría de Infraestructura, 2023

## j) Descripción de los aspectos más relevantes

### Estudios técnicos

Los procedimientos de diseño, especificación e instalación de equipo y accesorios, involucrados en el desarrollo del proyecto cumplen con los respectivos códigos, estándares, especificaciones y normas últimas ediciones. Es decir que se realizaron memorias de cálculo de instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica y protección contra incendio.

Con respecto a cuestiones de eléctrica, el proyecto toma como base la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización) y como norma complementaria se usará la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS, los materiales y equipos suministrados cumplirán con las especificaciones y normas adicionales que apliquen.

El diseño y las especificaciones de las instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Industriales y Pluviales deberán de cumplir con las leyes, regulaciones y normas aplicables nacionales e internacionales.

Es relevante destacar que el proyecto debe contar con el anteproyecto arquitectónico y el proyecto ejecutivo que está considerado realizarse durante el primer año de ejecución.

### **Estudios legales**

#### **ESCRITURAS**

VOLUMÉN NÚMERO DIV QUINIENTOS CUATRO  
FOLIOS NÚMERO 14190 AL 14192  
INSTRUMENTO NÚMERO 54,748

"En la ciudad de Chignahuapan, cabecera del Distrito Judicial de Alatriste, Estado de Puebla, siendo las diez horas con treinta minutos, del día veintiséis de enero del año dos mil veintitrés, Yo José Othón Carriles Hanan, titular de la Notaría Pública Número Uno de este Distrito Judicial, en ejercicio, procedo a redactar la escritura pública de SEGREGACIÓN DE PREDIOS Y FUSIÓN que me solicita el Organismo Público Descentralizado denominado CIUDAD MODELO a través de sus Directora General Sandra Paola Rodríguez Gómez, sujetando el presente al tenor de los antecedentes, declaraciones y cláusulas [...]"

Se anexa la presente copia compuesta por 3 fojas útiles

### **Estudios ambientales**

A esta fecha, se encuentra en proceso de elaboración el Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad Particular ante las autoridades competentes.

### **Estudios de mercado**

Se cuenta con información proporcionada por el IPN.

### **Estudios Específicos**

No se cuenta con otro estudio u otros estudios.

## **k) Análisis de la Oferta con Proyecto**

Es imprescindible reiterar una vez más que el análisis de oferta como de demanda y consecuentemente su interacción, están basados en estudios precedentes elaborados por el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

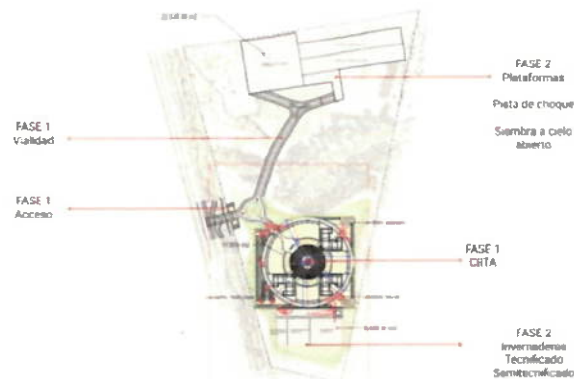
El proyecto contempla las áreas correspondientes al edificio central y los tres edificios de laboratorios con su mobiliario y equipamiento solicitado por el IPN, en conjunto con algunas áreas exteriores como corredores, áreas verdes, estacionamiento y preparaciones de terracerías de las áreas en laboratorios exteriores para la segunda etapa.



### Áreas Generales:

- Superficie del Terreno a Intervenir (obra exterior y desplante edificio CIITA): 53,674.86
- Vaso Regulador: 3,694.08
- Zona Arbolada: 23,327.61
- Área verde: 93,386.67
- Área de Terreno total: 174.083.22 m<sup>2</sup>
- m<sup>2</sup> de construcción edificio CIITA (3 niveles): 14,856.20 m<sup>2</sup>

PLAN MAESTRO - PLANTA DE CONJUNTO



Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.



Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.

### Servicios ofertados por los CIITA del IPN:

1. Transferencia de tecnología y conocimiento.
2. Laboratorios especializados para la atención de servicios tecnológicos.
3. Investigación Aplicada para el desarrollo productivo.
4. Consultoría y Asesoría empresarial para implementación de tecnología.
5. Capacitación de la población.
6. Certificación de competencias y procesos.



## 7. Acciones para atención del sector social, a través de desarrollos de NODOS de impulso a la economía social y solidaria (NODESS).

**Ilustración 6. Servicios ofrecidos por el CIITA**

OFERTA EDUCATIVA	SERVICIOS EDUCATIVOS Y PROFESIONALES	PROYECTOS VINCULADOS	CENTRO DE NEGOCIOS Y NODOS DE IMPULSO A LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA (NODESS)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursos tecnológicos.</li> <li>Talleres especializados.</li> <li>Seminarios.</li> <li>Diplomados.</li> <li>Unidad móvil de aprendizaje.</li> <li>POLIVIRTUAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas de certificación con aval del IPN y Asociaciones Empresariales.</li> <li>Idiomas (oferta virtual).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferencia de tecnología.</li> <li>Hub de innovación.</li> <li>Desarrollo de prototipos y software.</li> <li>Investigación aplicada.</li> <li>Laboratorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapeo de procesos y asesorías empresariales.</li> <li>Registros de propiedad intelectual.</li> <li>Diagnósticos participativos regionales.</li> <li>Diseño de proyectos productivos.</li> <li>Asesoría normativa.</li> </ul>

Fuente: Instituto Politécnico Nacional, 2023.

Asimismo, se recalca que el CIITA contará con los siguientes laboratorios para el desarrollo de investigación:

- ❖ Laboratorios para el Sector Agroindustrial.
- ❖ Laboratorios del Sector Agua.
- ❖ Laboratorios para el Sector Textil.
- ❖ Laboratorios para el Sector Automotriz.

Por lo que la oferta se amplía respecto a cada laboratorio que ofrece el proyecto por cada sector que propone, es preciso recalcar que la oferta de la situación actual se suma con la que ofrece el proyecto en el año 2024, por lo tanto, la oferta es la siguiente:

**Tabla 35. Oferta con Proyecto**

Oferta por cada laboratorio ofrecido
14

Fuente: Elaboración propia con datos del IPN, 2023

**Tabla 36. Proyección de los lugares ofertados por centros de investigación CONACYT mas oferta CIITA**

Lugares ofertados por centros de investigación		
No	Año	Total de oferta
0	2023	109
1	2024	123
2	2025	125
3	2026	127
4	2027	129
5	2028	131

6	2029	133
7	2030	135
8	2031	137
9	2032	139
10	2033	141
11	2034	143
12	2035	145
13	2036	147
14	2037	150
15	2038	152
16	2039	154
17	2040	156
18	2041	159
19	2042	161
20	2043	163
21	2044	166
22	2045	168
23	2046	171
24	2047	174
25	2048	176
26	2049	179
27	2050	181
28	2051	184
29	2052	187
30	2053	190

*Fuente: Elaboración propia con base a estudios realizados por el Instituto Politécnico Nacional, 2023.*

De igual modo, se aumenta la oferta de las unidades económicas que ofrecen servicios para el desarrollo empresarial y los de investigación que pueden integrar tecnología, recordando una vez más que se aumentan junto con la oferta de la situación actual en su respectivo caso:

**Tabla 37. Proyección de la oferta de servicios de investigación y consultoría**

Oferta total de Servicios de investigación y consultoría		
No	Año	Total de empresas
0	2023	327
1	2024	334
2	2025	341
3	2026	348
4	2027	354
5	2028	361
6	2029	368
7	2030	376
8	2031	383
9	2032	390

10	2033	398
11	2034	406
12	2035	414
13	2036	422
14	2037	430
15	2038	439
16	2039	447
17	2040	456
18	2041	465
19	2042	474
20	2043	483
21	2044	493
22	2045	502
23	2046	512
24	2047	522
25	2048	532
26	2049	543
27	2050	553
28	2051	564
29	2052	575
30	2053	586

*Fuente: Elaboración propia con base a estudios realizados por el Instituto Politécnico Nacional, 2023.*

Asimismo, con la creación del CIITA se prevé que la proyección educativa se amplíe debido al peso académico que el Instituto politécnico añade gracias a su vinculación institucional que ofrece.

**Tabla 38. Proyección de la oferta educativa**

Oferta Educativa		
No.	Año	Total de matrículas
0	2023	162,184
1	2024	167,050
2	2025	172,061
3	2026	177,223
4	2027	182,540
5	2028	188,016
6	2029	193,656
7	2030	199,466
8	2031	205,450
9	2032	211,613
10	2033	217,962
11	2034	224,501
12	2035	231,236

13	2036	238,173
14	2037	245,318
15	2038	252,677
16	2039	260,258
17	2040	268,065
18	2041	276,107
19	2042	284,391
20	2043	292,922
21	2044	301,710
22	2045	310,761
23	2046	320,084
24	2047	329,687
25	2048	339,577
26	2049	349,765
27	2050	360,258
28	2051	371,065
29	2052	382,197
30	2053	393,663

Fuente: Elaboración propia con base a estudios realizados por el Instituto Politécnico Nacional, 2023.

## I) Análisis de la Demanda con Proyecto

Como lo mencionamos en la situación actual y sin proyecto, en el estado de Puebla, el SNI cuenta con la siguiente cantidad de investigadores en el área del conocimiento VII. Ingenierías, enfocándonos principalmente en esta cifra debido a que el área de nuestro proyecto son ingenierías:

**Tabla 39. Demanda de investigadores en Ingenierías.**

Área del Conocimiento	Total
VIII.- Ingenierías y Desarrollo tecnológico	208

Fuente: Elaboración propia con base en datos del SNI, 2023

**Tabla 40. Proyección de la demanda de investigadores en Ingenierías.**

Demanda de investigadores		
No	Año	Total de investigadores
0	2023	208
1	2024	210
2	2025	213
3	2026	216
4	2027	218
5	2028	221
6	2029	223



7	2030	226
8	2031	229
9	2032	232
10	2033	234
11	2034	237
12	2035	240
13	2036	243
14	2037	246
15	2038	249
16	2039	252
17	2040	255
18	2041	258
19	2042	261
20	2043	264
21	2044	267
22	2045	270
23	2046	274
24	2047	277
25	2048	280
26	2049	284
27	2050	287
28	2051	290
29	2052	294
30	2053	297

Fuente: Elaboración propia con base en información del SNI, 2023

Por lo que existen 208 investigadores especializados en ingeniería y desarrollo tecnológico que demandan oportunidades en las cuales puedan ejercer sus conocimientos para la aportación científica y académica mediante a la investigación de nuevos conocimientos.

En cuanto a las MiPymes por sector se halló que existen un total de 4,257 empresas, de las cuales 543 pertenecen al sector de agua, 202 al Agroindustrial, 3,493 textil y 1 automotriz siendo este donde menos se hallaron empresas.

Tabla 41. Composición empresarial por sector productivo en Puebla, 2023.

Automotriz		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	0
Pequeñas	de 11-50	0
Medianas	de 51-250	1
Total		1

Agroindustrial		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	168
Pequeñas	de 11-50	28
Medianas	de 51-250	10
Total		202

Textil		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	3341
Pequeñas	de 11-50	122
Medianas	de 51-250	68
Total		3493

Agua		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	400
Pequeñas	de 11-50	54
Medianas	de 51-250	96
Total		543

Impulso del mezcal		
Clasificación	No. de personal	No. de empresas
Micro	0-10	17
Pequeñas	de 11-50	1
Medianas	de 51-250	0



Total	18
Total de empresas	4,257

Fuente: Elaboración propia con base en información del DENUE, 2023.

**Tabla 42. Demanda de las empresas de los sectores productivos**

Demanda de las empresas de los sectores productivos		
No	Año	Total de empresas
0	2023	4,257
1	2024	4,349
2	2025	4,443
3	2026	4,538
4	2027	4,636
5	2028	4,736
6	2029	4,839
7	2030	4,943
8	2031	5,050
9	2032	5,158
10	2033	5,270
11	2034	5,383
12	2035	5,500
13	2036	5,618
14	2037	5,739
15	2038	5,863
16	2039	5,990
17	2040	6,119
18	2041	6,251
19	2042	6,386
20	2043	6,523
21	2044	6,664
22	2045	6,808
23	2046	6,955
24	2047	7,105
25	2048	7,258
26	2049	7,414
27	2050	7,574
28	2051	7,738
29	2052	7,905
30	2053	8,075

Fuente: Elaboración propia con base en información del DENUE, 2023.

Por otro lado, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda para el Estado de Puebla 2020, la demanda de servicios educativos para ingresar al nivel superior en la población de 20 a 24, alcanza una demanda para especializarse en los sectores productivos de sector como agua, Agroindustrial, textil y automotriz.

**Tabla 43. Demanda estudiantil**

De 20 a 24 años
607,200

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo Nacional de Población y Viviendas del INEGI, 2020

**Tabla 44. Proyección de la Demanda estudiantil**

Demanda estudiantil por edad		
No.	Año	Total de población de 20 a 24 años
0	2023	607,200
1	2024	616,915
2	2025	626,786
3	2026	636,814
4	2027	647,003
5	2028	657,356
6	2029	667,873
7	2030	678,559
8	2031	689,416
9	2032	700,447
10	2033	711,654
11	2034	723,040
12	2035	734,609
13	2036	746,363
14	2037	758,305
15	2038	770,437
16	2039	782,764
17	2040	795,289
18	2041	808,013
19	2042	820,942
20	2043	834,077
21	2044	847,422
22	2045	860,981
23	2046	874,756
24	2047	888,752
25	2048	902,972
26	2049	917,420
27	2050	932,099
28	2051	947,012
29	2052	962,164
30	2053	977,559

Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI, 2020

## m) Interacción Oferta-Demanda con Proyecto

La Interacción entre la oferta y la demanda está en relación a la suma de la cantidad ofertada de proyectos de investigación y la capacidad del CIITA como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 45. Interacción de la oferta y la demanda

Interacción de la Oferta y Demanda Anualizada			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	109	208	-99

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Proyección de la interacción de la oferta y demanda de los servicios de investigación.

Interacción Demanda-Oferta				
No	Año	Oferta	Demanda	Interacción
0	2023	109	208	-99
1	2024	123	210	-87
2	2025	125	213	-88
3	2026	127	216	-89
4	2027	129	218	-89
5	2028	131	221	-90
6	2029	133	223	-91
7	2030	135	226	-91
8	2031	137	229	-92
9	2032	139	232	-93
10	2033	141	234	-93
11	2034	143	237	-94
12	2035	145	240	-95
13	2036	147	243	-96
14	2037	150	246	-96
15	2038	152	249	-97
16	2039	154	252	-98
17	2040	156	255	-98
18	2041	159	258	-99
19	2042	161	261	-100
20	2043	163	264	-101
21	2044	166	267	-101
22	2045	168	270	-102
23	2046	171	274	-103
24	2047	174	277	-103
25	2048	176	280	-104
26	2049	179	284	-105
27	2050	181	287	-106
28	2051	184	290	-106

29	2052	187	294	-107
30	2053	190	297	-108

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar permanece un déficit a lo largo del tiempo, es decir, los investigadores aún no poseerían los suficientes lugares ofertados por centros de investigación, lo cual, deberá ser una gran labor para expandir los lugares ofertados de los centros de investigación, esto con la finalidad de desarrollar tecnologías de mejor calidad. No obstante, es preciso mencionar que la oferta del CIITA se destacará por diferenciarse de los demás centros de investigación gracias a su excelente nivel de trabajo.

De igual manera, se denotan los servicios que existen de consultoría y de investigación para las MiPymes con la nueva oferta:

**Tabla 47. Interacción de la oferta y la demanda de MiPymes y servicios de consultoría e investigación**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	327	4,257	-3,930

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 48. Proyección de la Interacción de la oferta y la demanda de MiPymes y servicios de consultoría e investigación**

Interacción demanda oferta				
No	Año	Oferta	Demanda	Interacción
0	2023	327	4,257	-3,930
1	2024	334	4,340	-4,006
2	2025	341	4,425	-4,084
3	2026	348	4,512	-4,164
4	2027	354	4,600	-4,245
5	2028	361	4,690	-4,328
6	2029	368	4,781	-4,413
7	2030	376	4,875	-4,499
8	2031	383	4,970	-4,587
9	2032	390	5,067	-4,677
10	2033	398	5,166	-4,768
11	2034	406	5,267	-4,861
12	2035	414	5,370	-4,956
13	2036	422	5,475	-5,053
14	2037	430	5,582	-5,152
15	2038	439	5,691	-5,253
16	2039	447	5,803	-5,356
17	2040	456	5,916	-5,460

18	2041	465	6,032	-5,567
19	2042	474	6,150	-5,676
20	2043	483	6,270	-5,787
21	2044	493	6,392	-5,900
22	2045	502	6,517	-6,015
23	2046	512	6,645	-6,133
24	2047	522	6,775	-6,253
25	2048	532	6,907	-6,375
26	2049	543	7,042	-6,500
27	2050	553	7,180	-6,627
28	2051	564	7,320	-6,756
29	2052	575	7,463	-6,888
30	2053	586	7,609	-7,023

Fuente: Elaboración propia

Así como el número de matrículas que existen de 10 universidades en el estado de Puebla considerando a aquellas cuyo nivel académico en el estado es superior:

**Tabla 49. Interacción de la oferta y la demanda de Matriculas de nivel Superior.**

Interacción de la Oferta y Demanda			
Año	Oferta	Demanda	Interacción
2023	162,184	607,200	-445,016

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 50. Proyección de la Interacción de la oferta y la demanda de Matriculas de nivel Superior**

Interacción Demanda-Oferta				
No.	Año	Total de matrículas	Total de población de 20 a 24 años	Déficit
0	2023	162,184	607,200	-445,016
1	2024	167,050	616,915	-449,866
2	2025	172,061	626,786	-454,725
3	2026	177,223	636,814	-459,592
4	2027	182,540	647,003	-464,464
5	2028	188,016	657,356	-469,340
6	2029	193,656	667,873	-474,217
7	2030	199,466	678,559	-479,093
8	2031	205,450	689,416	-483,966
9	2032	211,613	700,447	-488,833
10	2033	217,962	711,654	-493,692
11	2034	224,501	723,040	-498,540
12	2035	231,236	734,609	-503,373
13	2036	238,173	746,363	-508,190



14	2037	245,318	758,305	-512,987
15	2038	252,677	770,437	-517,760
16	2039	260,258	782,764	-522,507
17	2040	268,065	795,289	-527,223
18	2041	276,107	808,013	-531,906
19	2042	284,391	820,942	-536,551
20	2043	292,922	834,077	-541,154
21	2044	301,710	847,422	-545,712
22	2045	310,761	860,981	-550,219
23	2046	320,084	874,756	-554,672
24	2047	329,687	888,752	-559,066
25	2048	339,577	902,972	-563,395
26	2049	349,765	917,420	-567,655
27	2050	360,258	932,099	-571,841
28	2051	371,065	947,012	-575,947
29	2052	382,197	962,164	-579,967
30	2053	393,663	977,559	-583,896

*Fuente: Elaboración propia*

Si bien, el horizonte en cuanto a las Mipymes y el crecimiento de la oferta educativa de nivel superior son negativos durante el tiempo, se debe resaltar a los servicios que ofrece el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas tiene un diferenciador en cuanto a lo que ofrecen las demás instituciones, siendo el CIITA un detonador de un valor agregado por la integración tecnológica del mismo.

El proyecto beneficiará exponencialmente a los sectores productivos más fuertes del estado de Puebla, los cuales son:

- Industria textil
- Industria Automovilística
- Industria del agua
- Industria agroindustrial

Esto a través de la vinculación tecnológica y científica que el centro ofrece a través de las diferentes líneas tecnológicas del Instituto Politécnico Nacional, permitiendo una consolidación entre sectores y el medio social, desarrollando un sector productivo más sólido en el estado de Puebla, así como en sus estados vecinos.

A su vez, el CIITA es un ecosistema<sup>22</sup> que direcciona a los negocios y la industria a una evolución en sus sistemas adentrándolos al mundo digital, realizando una transferencia de la información e integración de las tecnologías, poniendo así a su disposición las herramientas necesarias para la eficiencia y el éxito en el entorno comercial de alto desempeño. El sector productivo, por lo tanto, se verá beneficiado, debido a que la integración tecnológica y científica creará nuevos mecanismos para los procesos industriales para la producción.

Por ende, la ejecución del proyecto beneficiará no solamente al sector productivo en cuanto a la eficiencia de sus procesos, incluso detonará el crecimiento económico por la independencia tecnológica que generará en el estado debido a la vinculación tecnológica y científica que el CIITA ofrece, por lo que generará un diferenciador en cuanto a la oferta existente dentro de la región.

## V. Evaluación del PPI

### a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

Los principales efectos directos negativos (costos) que presenta el proyecto evaluado son los siguientes:

#### ✦ Costos de inversión (una sola vez):

**Tabla 51. Monto total de Inversión del Proyecto.**

PRESUPUESTO				
CLAVE	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
1	PROYECTO EJECUTIVO	PROYECTO	1	6,319,779.23
2	PRELIMINARES Y TERRACERÍAS	ACTIVIDAD	1	39,588,947.01
3	CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA	ACTIVIDAD	1	117,493,315.60
4	ACABADOS, CARPINTERÍA, HERRERÍA, Y CANCELERÍA	ACTIVIDAD	1	18,439,194.11
5	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	ACTIVIDAD	1	11,524,496.31
6	INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES	ACTIVIDAD	1	12,292,796.05
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, VOZ, DATOS Y CCTV	ACTIVIDAD	1	33,036,889.46
8	INSTALACIONES ESPECIALES	ACTIVIDAD	1	16,134,294.85
9	OBRA EXTERIOR	ACTIVIDAD	1	109,764,084.77
	SUBTOTAL			<b>364,593,797.39</b>
10	EQUIPO Y MOBILIARIO	ACTIVIDAD	1	126,978,351.11
	SUBTOTAL			<b>491,572,148.50</b>
	IVA			78,651,543.76
	TOTAL			<b>570,223,692.26</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos del anteproyecto, Secretaría de Infraestructura, 2023.

Nota: Los montos pueden presentar variaciones debido al redondeo de las cifras.  
Precios de mercado a 2023.

<sup>22</sup> Entiéndase ecosistema como "el conjunto complejo de elementos relacionados que pertenecer a un determinado ámbito" RAE (<https://dle.rae.es/ecosistema>)

- ✦ **Costos de mantenimiento y operación (COM), que tendrán una variación en el horizonte de evaluación:**

**Tabla 52. Costos de operación y mantenimiento con Proyecto.**

Total, anual MAN Normal (cada año):	\$ 2,851,118
Total, anual MAN Mayor (a partir del año 11):	\$ 5,702,237
Total, anual MAN Mayor (a partir del año 16):	\$ 8,553,355
Total, anual OPERACIÓN (cada año):	\$ 31,423,506

*Fuente: Elaboración propia con base en datos del anteproyecto, Secretaría de Infraestructura, 2023.*

*Nota: Los montos pueden presentar variaciones debido al redondeo de las cifras.*

*Precios de mercado a 2023.*

A partir de lo antes expuesto, los costos de mantenimientos están considerados cada 5 años, por lo que empezarían a correr desde el año 2029; estos tendrían un incremento de 0.5% después de cada lustro, en ellos se contempla lo siguiente:

- Pintura
- Impermeabilización
- Bajadas de agua pluvial para evitar filtraciones
- Revisión y en su caso cambio de Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias
- Mantenimiento a elevador
- Reemplazo de mobiliario y anaqueles que estén dañados o inservibles
- Limpieza de cornisa y ventanas
- Mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones internas, elevador, servidor, equipo de cómputo, etc.

En cambio, los costos de operación del CIITA se desglosan de la siguiente manera:

**Tabla 53. Desglose de los costos de operación.**

Rubro	Cantidad
Sueldo del personal	9,950,302.44
Laboratorios pertenecientes al CIITA, Unidad Puebla.	128,475,279.76
Costos de operación (Materiales, Reactivos y Mobiliario con vida útil menor a 1 año)	20,742,845.71
Servicios Públicos	730,358.22

*Fuente: Elaboración propia con información del Instituto Politécnico Nacional, 2023.*

El sueldo del personal considera 21 profesores, 18 titulares A TC FOR y 3 profesores de idiomas, así como al personal administrativos por departamento (Innovación Automotriz, Análisis de materiales y manufactura avanzada, Vinculación a Procesos Productivos, Soporte de Software Informática y Desarrollo, y Proyectos de ingeniería y transferencia de tecnología), a las coordinaciones de investigación aplicada, de innovación empresarial y transferencia tecnológica, de proyectos estratégicos, así como la Unidad de vinculación de enlace y gestión técnica. De igual modo, se considera los costos por laboratorios pertenecientes a la unidad Puebla (Agua, Agroindustrial, Textil, Automotriz), así como sus costos de operación, es decir, sus materiales, reactivos y mobiliario. De mismo modo, los servicios públicos se tienen en cuenta el costo por la luz, internet, teléfono y agua

En adición, de acuerdo a declaraciones hechas por las autoridades Estatales, no existirán costos por molestias durante la fase de ejecución (inversión) del proyecto.

## b) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Costo Anual Equivalente, Primera alternativa	86,817,155.58
Costo Anual Equivalente, Segunda alternativa	136,888,064.69

## c) Análisis de sensibilidad

De acuerdo con los Apuntes sobre Evaluación Social de Proyectos Capítulo III (CEPEP, SD), elaborados por el Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, independientemente de si el Proyecto se evalúa desde un punto de vista social o privado, es recomendable realizar un análisis de sensibilidad. Para ello se deben seleccionar las variables más importantes, realizar cambios (hacia arriba o hacia abajo) en dichas variables y realizar nuevamente el cálculo del CAE, esto con la finalidad de conocer que tan sensible es el proyecto a los cambios en las variables seleccionadas. El análisis de sensibilidad puede ser de dos tipos:

- ❖ **Sensibilidad Simple:** consiste en analizar el efecto de las variaciones en los valores de una sola variable.
- ❖ **Sensibilidad Compuesta:** consiste en el análisis del efecto de la variación en los valores de más de una variable a la vez.

Tabla 54. Análisis de sensibilidad.

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad
Costo de inversión.	Incremento de un 50%	Se presentaría un cambio en el VAC de 1064.20 mdp, así como en el CAE de 86.82 mdp a 112.89 mdp
	Incremento de un 20%.	Un incremento del 20% presentaría cambios del VAC de 916.73 mdp, y se vería reflejado en el CAE con 97.25 mdp
	Reducción del 10%.	La reducción de la inversión en un 10 % denotaría un cambio en el VAC de 769.26 mdp, con un Costo Anual Equivalente de 81.60 mdp
	Reducción del 40%.	La reducción de la inversión en un 40% denotaría un cambio en el VAC de 621.79 mdp, con un Costo Anual Equivalente de 65.96 mdp

Fuente: Elaboración propia

## **d) Análisis de riesgos**

Existen algunos riesgos que podrían ocurrir durante la Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla, primera etapa en modalidad de proyecto integral, como:

- Retraso en los procesos de licitaciones consolidadas.
- Incremento de precios.
- Retraso en la ejecución de las acciones de construcción planeadas y contratadas.

Para mitigar estos riesgos, se considera:

- Apego a los tiempos que marca la normatividad y difusión de tiempos.
- Cláusulas dentro del contrato que protejan sobre el incremento de precios, con el fin de minimizar el impacto y calidad de los trabajos.
- Seguimiento mensual del ejercido en el desarrollo de la obra, con el fin de identificar posibles retrasos en la ejecución y redireccionamiento de las acciones para prevenirlo.

Estas variaciones se producen principalmente por el incremento de variables macroeconómicas, como la inflación o bien por la poca disposición de materiales, lo que puede provocar un incremento en el costo de los insumos o servicios que se contratan.



## **VI. Conclusiones y Recomendaciones**

Se concluye que la Construcción del Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla, en la Localidad de San José Chiapa, en el Municipio de San José Chiapa, en el Estado de Puebla, que considera una inversión de \$ 570,223,692.26 para tener una vida útil de treinta años (2024 al 2054) es rentable y de mayores beneficios para él.

La creación de este proyecto permitirá hacer notar al estado como un valioso elemento para el país, pues el desarrollo de innovaciones de tecnologías avanzadas permitirá integrar de manera eficiente en la sociedad estas últimas, con el fin de posicionar al estado de manera ventajosa en los sectores productivos que domina.

Asimismo, este será un centro académico que cubrirá las necesidades de espacio para la impartición de clases y proveer los espacios adecuados para la realización de las practicas que demandan los planes de estudio, además de garantizar una operación y funcionamiento continuo, confiable y seguro de la planta física, edificios, aulas, laboratorios, que requiere para el logro de sus metas y actividades cotidianas.

## VII. Anexos

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda	Se anexa a la evaluación económica.
Anexo B	Estudios Técnicos	Se anexa a la evaluación económica.
Anexo C	Estudios Legales	Se anexa a la evaluación económica.
Anexo D	Estudios Ambientales	Se anexa a la evaluación económica.
Anexo E	Estudios de Mercado	Se anexa estudio elaborado por el IPN
Anexo F	Estudios Específicos	No existen otros estudios.
Anexo G	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI	Se anexa a la evaluación económica.
Anexo H	Análisis de Sensibilidad	Se anexa a la evaluación económica.

## VIII. Bibliografía

1. Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2013). Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, Disponible en: [www.shcp.gob.mx/](http://www.shcp.gob.mx/); <https://www.gob.mx/shcp/documentos/lineamientos-para-elaboracion-y-presentacion-de-los-analisis-costo-y-beneficio-de-los-programas-y-proyectos-de-inversion>.
2. Instituto Politécnico Nacional. (2020). Red de Centros de Vinculación CIITA Del IPN. <https://www.cvdrcajeme.ipn.mx/conoce-centro-de-vinculaci%C3%B3n-y-desarrollo-regional/red-de-centros-de-vinculaci%C3%B3n-y-ciita-del-ipn.html>
3. Instituto Politécnico Nacional. (2023). Propuesta de Oferta Académica y de Vinculación Politécnica para el Estado de Puebla. Ciudad de México
4. Instituto Politécnico Nacional. (2023). Propuesta de equipamiento para el Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas Unidad Puebla. Ciudad de México
5. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (2014). Materiales. Disponible en: <https://www.cepep.gob.mx/en/CEPEP/Materiales>.
6. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (2023) Disponible en: <https://en.www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/Default.aspx?idee=3897825>
7. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2023) Disponible en <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacionsuperior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
8. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, (2023) Disponible en (<https://presidente.gob.mx/plan-nacional-dedesarrollo-2019-2024/>);
9. Plan de Desarrollo del Estado de Puebla 2019-2024 (2023) Disponible en <http://giep.puebla.gob.mx/Documentos/2018/trtrrt/PlanEstataldeDesarrollo2019-2024.pdf>
10. Guía General para la presentación de Evaluaciones Costo y Beneficio de Programas y Proyectos de Inversión, (2018) Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP). Disponible en: <https://www.cepep.gob.mx/es/CEPEP>; [https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/documentos/Guia\\_General\\_Analisis\\_Costo\\_Beneficio\\_\(CEPEP\).pdf](https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/documentos/Guia_General_Analisis_Costo_Beneficio_(CEPEP).pdf).
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023) Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/>.
  - a. Instituto Nacional de Estadística y Geografía: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m\\_pymes.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_pymes.pdf)
  - b. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/scian/tabla/xiv.pdf>
12. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Paginas/principal.aspx>.
13. Sistema de información geográfica Google Earth (marca registrada). Disponible en: <https://www.google.com/intl/es-419/earth/>.



- 14. Instituto Politécnico Nacional. (2023). Estudio de Diagnóstico e inteligencia estratégica para el Estado de Puebla. Ciudad de México**

## Responsables de la Información

**Ramo:** Educación

**Entidad:** Puebla.


**Área Responsable:** Dirección de Infraestructura de Educación de la Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de Puebla; Dirección de Planeación de la Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de Puebla.

**Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:**

**Responsable de la Información:**

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Mario Ernesto Galeana Alonso	Director de Infraestructura de educación de la Secretaría de Infraestructura del Estado de Puebla		

**Responsable de la Evaluación Socioeconómica:**

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Norman Adrián Torres Alcaraz	Director de Planeación de la Secretaría de Infraestructura del Estado de Puebla		

**Versión**

18

**Fecha**

11/09/2023

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.